Série Zoologia

GUIAS E MANUAIS

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOLOGIA • SBZ

Introdução e orientações às boas práticas para as coleções biológicas científicas brasileiras

Luciane Marinoni, Elisandra de Almeida Chiquito, Chirlei Glienke, Clara Baringo Fonseca, Keila Elizabeth Macfadem Juarez, Daniel Silva Basílio, Diego Knop Henriques, Desirrê Alexia Lourenço Petters Vandresen, Gisele dos Santos Morais, Isaac Jorge,Alexandre Dias Pimenta, Anamaria Dal Molin, Aline da Silva Soares Souto, Cleverson Rannieri Meira dos Santos, Cristiana Silveira Serejo, Cristina Maria de Souza-Motta, Derlene Attili-Angelis, Fernanda P. Werneck, Fernando Rogério Carvalho, Guilherme Siniciato Terra Garbino, João Renato Stehmann, Leandro Lacerda Giacomin, Maria Aparecida de Jesus, Manuela da Silva, Marcelo Veronesi Fukuda, Ricardo de Souza Rosa, Rodrigo Costa-Araújo, Márcia Motta Maués, Silvana Carvalho Thiengo, Tania Regina dos Santos Silva, Tânia Sueli de Andrade, Taciana Barbosa Cavalcanti, Valquiria Ferreira Dutra, Vania Aparecida Vicente, André Luís de Gasper

Introdução e orientações às boas práticas para as Coleções Biológicas Científicas Brasileiras

Luciane Marinoni
Elisandra de Almeida Chiquito
Chirlei Glienke
Clara Baringo Fonseca
Keila Elizabeth Macfadem Juarez
Daniel Silva Basílio
Diego Knop Henriques
Desirrê Alexia Lourenço Petters Vandresen
Gisele dos Santos Morais
Isaac Jorge
Alexandre Dias Pimenta
Anamaria Dal Molin
Aline da Silva Soares Souto
Cleverson Rannieri Meira dos Santos
Cristiana Silveira Serejo
Cristina Maria de Souza-Motta
Derlene Attili-Angelis
Fernanda P. Werneck
Fernando Rogério Carvalho
Guilherme Siniciato Terra Garbino
João Renato Stehmann
Leandro Lacerda Giacomin
Maria Aparecida de Jesus
Manuela da Silva
Marcelo Veronesi Fukuda
Ricardo de Souza Rosa
Rodrigo Costa-Araújo
Márcia Motta Maués
Silvana Carvalho Thiengo
Tania Regina dos Santos Silva
Tânia Sueli de Andrade
Taciana Barbosa Cavalcanti
Valquiria Ferreira Dutra
Vania Aparecida Vicente
André Luís de Gasper

MARINONI, L., GASPER, A. L., CHIQUITO, E. A., GLIENKE, C., FONSECA, C. B., JUAREZ, K. E. M., BASÍLIO, D. S., HENRIQUES, D. K., PETTERS VANDRESEN, D. A. L., MORAIS, G. S., JORGE, I., PIMENTA, A. D., DAL MOLIN, A., SOUTO, A. S. S., SANTOS, C. R. M., SEREJO, C. S., SOUZA-MOTTA, C. M., ATTILI-ANGELIS, D., WERNECK, F. P., CARVALHO, F. R., GARBINO, G. S. T., STEHMANN, J. R., GIACOMIN, L. L., JESUS, M. A., SILVA, M., FUKUDA, M. V., ROSA, R. S., COSTA-ARAÚJO, R., MAUÉS, M. M., THIENGO, S. C., SILVA, T. R. S., ANDRADE, T. S., CAVALCANTI, T. B., DUTRA, V. F., and VICENTE, V. A. *Introdução e orientações às boas práticas para as Coleções Biológicas Científicas Brasileiras* [online]. Curitiba: Sociedade Brasileira de Zoologia, 2024, 83 p. Zoologia: guias e manuais series. ISBN: 978-65-87590-03-5. https://doi.org/10.7476/9786587590042.

Introdução e orientações às boas práticas para as coleções biológicas científicas brasileiras

Luciane Marinoni, Elisandra de Almeida Chiquito, Chirlei Glienke, Clara Baringo Fonseca, Keila Elizabeth Macfadem Juarez, Daniel Silva Basílio, Diego Knop Henriques, Desirrê Alexia Lourenço Petters Vandresen, Gisele dos Santos Morais, Isaac Jorge, Alexandre Dias Pimenta, Anamaria Dal Molin, Aline da Silva Soares Souto, Cleverson Rannieri Meira dos Santos, Cristiana Silveira Serejo, Cristina Maria de Souza-Motta, Derlene Attili-Angelis, Fernanda P. Werneck, Fernando Rogério Carvalho, Guilherme Siniciato Terra Garbino, João Renato Stehmann, Leandro Lacerda Giacomin, Maria Aparecida de Jesus, Manuela da Silva, Marcelo Veronesi Fukuda, Ricardo de Souza Rosa, Rodrigo Costa-Araújo, Márcia Motta Maués, Silvana Carvalho Thiengo, Tania Regina dos Santos Silva, Tânia Sueli de Andrade, Taciana Barbosa Cavalcanti, Valquiria Ferreira Dutra, Vania Aparecida Vicente, André Luís de Gasper

Curitiba, 2024

Autores

Luciane Marinoni, Elisandra de Almeida Chiquito, Chirlei Glienke, Clara Baringo Fonseca, Keila Elizabeth Macfadem Juarez, Daniel Silva Basílio, Diego Knop Henriques, Desirrê Alexia Lourenço Petters Vandresen, Gisele dos Santos Morais, Isaac Jorge, Alexandre Dias Pimenta, Anamaria Dal Molin, Aline da Silva Soares Souto, Cleverson Rannieri Meira dos Santos, Cristiana Silveira Serejo, Cristina Maria de Souza-Motta, Derlene Attili-Angelis, Fernanda P. Werneck, Fernando Rogério Carvalho, Guilherme Siniciato Terra Garbino, João Renato Stehmann, Leandro Lacerda Giacomin, Maria Aparecida de Jesus, Manuela da Silva, Marcelo Veronesi Fukuda, Ricardo de Souza Rosa, Rodrigo Costa-Araújo, Márcia Motta Maués, Silvana Carvalho Thiengo, Tania Regina dos Santos Silva, Tânia Sueli de Andrade, Taciana Barbosa Cavalcanti, Valquiria Ferreira Dutra, Vania Aparecida Vicente, André Luís de Gasper.

Afiliações de autores: vide página 69.

Sociedade Brasileira de Zoologia (SBZ)

Departamento de Zoologia, UFPR
Caixa Postal 19020, 81531-980
Curitiba, PR, Brasil
secretaria@sbzoologia.org.br

Coordenação e Projeto Gráfico e-Book

Sionei Ricardo Bonatto
sbz@sbzoologia.org.br

Capa

Bernardo Staviski
bernardostaviski@outlook.com

A elaboração desse livro foi beneficiada pelo apoio de:

• Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI)
• Global Biodiversity Information Facility (GBIF)
• Sociedade Brasileira de Zoologia (SBZ)

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Introdução e orientações às boas práticas para as
coleções biológicas científicas brasileiras
[recurso eletrônico]. -- 1. ed. -- Curitiba,
PR : Associação Brasileira de Zoologia, 2024. --
(Série zoologia : guias e manuais)
83 p.

Vários autores.
Bibliografia.
ISBN 978-65-87590-03-5 (PDF)

1. Animais (Zoologia) 2. Biodiversidade -
Conservação 3. Botânica 4. Meio ambiente
5. Microbiologia 6. Zoologia I. Série.

CDD-574

Índices para catálogo sistemático:

1. Coleções científicas : Cuidados e proteção :
Biologia 574

Aline Graziele Benitez - Bibliotecária - CRB-1/3129

Sumário

AGRADECIMENTOS

Ao *Global Biodiversity Information Facility* – GBIF pelo financiamento por meio do projeto CESP: “O papel das Redes de Coleções Zoológicas no aprimoramento e preenchimento de lacunas taxonômicas e geográficas em bases de dados de acesso aberto”.

Ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações – MCTI pelo apoio e suporte financeiro por meio do projeto “Proposta para criação da Rede Brasileira de Coleções Biológicas”.

À Universidade Federal do Paraná – UFPR pelo apoio a ambos os projetos cedendo a Professora Luciane Marinoni para a sua coordenação.

Aos Programas de Pós-graduação da Universidade Federal do Paraná: PPG em Entomologia; PPG em Botânica; PPG em Genética e Microbiologia e PPG em Parasitologia e Patologia, pelo suporte aos bolsistas, representados pelos supervisores, professores Luciane Marinoni, Paulo Labiak Evangelista e Chirlei Glienke, respectivamente.

Aos responsáveis pelas coleções biológicas que responderam aos questionários do diagnóstico, fornecendo subsídios para a confecção deste manual.

Às instituições dos autores que os cederam para a confecção do manual.

Por fim, agradecemos aos seguintes pesquisadores que revisaram e deram sugestões ao texto: Marcelo Teixeira Tavares (Universidade Federal do Espírito Santo), Carla Simone Pavanelli (Universidade Estadual de Maringá); Arion Túlio Aranda (Fundação Oswaldo Cruz); Lara Durães Sette (UNESP/Rio Claro); Luís Fábio Silveira (Muzeu de Zoologia da Universidade de São Paulo); Mirna Martins Casagrande (Universidade Federal do Paraná); Norma Giambarresi Ganho (Universidade Federal do Paraná) e Rafaela Campostrini Forzza (Jardim Botânico do Rio de Janeiro).

INTRODUÇÃO

As coleções biológicas, bancos de materiais vivos ou preservados, associados aos dados biológicos e geográficos, constituem ferramentas imprescindíveis para o conhecimento da biodiversidade e são fundamentais para o desenvolvimento científico e inovação tecnológica nas áreas de saúde, agricultura, meio ambiente e indústria. Tais coleções são valiosos repositórios de informações relativas ao registro da ocorrência das espécies ao longo do tempo e espaço, subsidiando pesquisas diversas nas áreas de ecologia, sistemática, filogenia e epidemiologia. Possuem relevância também em questões emergentes atuais como aquelas relacionadas às mudanças climáticas, conservação, zoonoses e epidemias, já que possibilitam análises e prognósticos que só são possíveis com uma grande quantidade de dados de qualidade, abrangendo tanto a escala temporal quanto a espacial. Diante de tal importância, as coleções biológicas são consideradas patrimônios da humanidade e, ampliando-se o conceito, patrimônios culturais de acordo com o Art. 216 da Constituição Federal Brasileira de 1988, incisos III, IV e V.

Em 2021, tendo consciência da importância das coleções biológicas para a conservação e para o conhecimento da biodiversidade brasileira, o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) solicitou à Sociedade Brasileira de Zoologia que coordenasse o projeto "O papel das Redes de Coleções Zoológicas no aprimoramento e preenchimento de lacunas taxonômicas e geográficas em bases de dados de acesso aberto" junto ao Edital CESP do *Global Biodiversity Information Facility* (GBIF) (https://www.sibbr.gov.br/page/cesp/cesp-2021.html). O projeto que contou com o financiamento do GBIF, visou fortalecer as coleções zoológicas, fornecendo diretrizes comuns e proporcionando capacitação em ferramentas de gestão para os curadores. Como parceiro do Projeto, o Nó Português do GBFI apoiou as atividades de capacitação, particularmente nos temas de gestão de coleções, limpeza e qualidade de dados. Além do Nó do GBIF Portugal, participaram do Projeto os países Africanos de língua portuguesa: Angola (Nó do GBIF), São Tomé e Príncipe, Moçambique e Cabo Verde. Dando sequência às atividades do projeto, o MCTI, encomentou à SBZ a realização de um diagnóstico de todas as coleções biológicas científicas do Brasil. Este trabalho foi realizado em 2022 em cooperação com a Sociedade Botânica do Brasil (SBB), Sociedade Brasileira de Microbiologia (SBM), Sociedade Brasileira de Virologia (SBV) e sociedades constituintes do Fórum de Sociedades da área de Zoologia.

Para tal diagnóstico foi realizado um levantamento prévio das 977 coleções do Brasil e seus respectivos curadores. Destas, 742 (75,9%) coleções referentes a 208 instituições foram detalhadas a partir de questionários respondidos pelas equipes curatoriais. Os questionários foram padronizados para cada uma das áreas (Botânica, Microbiologia – incluindo Virologia – e Zoologia) e contemplaram os itens: identificação; caracterização; infraestrutura física; infraestrutura de pessoal; acesso à coleção; digitalização; qualidade do acervo; gestão e priorização de necessidades.

O diagnóstico revelou assimetrias na forma como é feita a manutenção das coleções biológicas científicas, evidenciando a necessidade do estabelecimento de padrões mínimos de gestão e qualidade para orientar os curadores/gerentes/diretores e técnicos. Os resultados poderão nortear ações e políticas públicas para diminuir a assimetria existente, garantindo que as coleções biológicas possam ser qualificadas e bem guardadas, e com isso servir à missão de conservação da biodiversidade brasileira com padrões de excelência.

De maneira diferente do que ocorre com as coleções botânicas e zoológicas, para as coleções microbiológicas já existem normas, diretrizes e guias de gestão e qualidade, tais como as "Recomendações para operação e gerenciamento de coleções de culturas de microrganismos" publicado pela Sociedade Brasileira de Microbiologia (Sette et al., 2006), as "Diretrizes de boas práticas para centros de recursos biológicos" (OCDE, 2007), e as "Diretrizes para o estabelecimento (ou criação) e operação a longo-prazo de coleções de culturas de micro-organismos" (WFCC, 2010). Adicionalmente, em 2012 foi publicada a norma brasileira para coleções de culturas com interesse em serem acreditadas como Centros de Recursos Biológicos (CRBs), a Nit-Dicla 061 – "Requisitos sobre acreditação dos laboratórios de ensaio dos produtores de materiais de referência de centros de recursos biológicos" (Inmetro, 2020).

Algumas instituições, como a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), possuem normativas próprias, definidas nas cartilhas: "Diretrizes de gestão para coleções de microrganismos da Embrapa" (Castro et al., 2015), "Requisitos corporativos de qualidade para coleções de microrganismos da Embrapa" (Pontes et al., 2015) resultantes do projeto "Modelo Corporativo de Gestão para as Coleções de Micro-organismos da Embrapa" (GESTCOL). Em janeiro de 2023, a Embrapa publicou, em sua série "Manual de Normas da Embrapa", o documento "Organização e Funcionamento do Sistema de Curadorias", que envolve normas para gestão de coleções de germoplasma animal, vegetal e de micro-organismos, que incluem, além do germoplasma, as coleções de referência, que abrigam exemplares preservados para fins de identificação taxonômica e caracterização de acessos (ex. herbários, coleções entomológicas, entre outras).

Da mesma forma, a Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) elaborou o "Regimento interno das coleções biológicas da Fiocruz", no qual conceitua coleção biológica institucional, estabelece as responsabilidades da instituição e de seus curadores, define o fluxo para reconhecimento de novas coleções biológicas e apresenta a metodologia para avaliação periódica de seu conjunto, dentre outras ações. Houve, ainda, a publicação da "Política de preservação dos acervos científicos e culturais da Fiocruz", que propõe o reconhecimento, preservação, gestão integrada e acesso aos acervos científicos e culturais (acervos arquitetônico, urbanístico e arqueológico, arquivístico, bibliográfico, museológico e das coleções biológicas), e também do "Programa de preservação digital de acervos da Fiocruz", que contempla diretrizes sobre os componentes digitais desses acervos, incluindo as informações de suas coleções biológicas.

Outrossim, desde 2010 o Instituto Adolfo Lutz gerencia suas coleções de serviço e pesquisa por meio de portarias publicadas no Diário Oficial do Estado de São Paulo. Foram criadas diretrizes para seu estabelecimento (Portaria DG/IAL – 17, de 22-12-2010) e o regimento interno, que atualmente está em sua terceira revisão (Portaria DG/IAL – 28, de 9-10-2018). Esses documentos estabelecem o sistema de gestão e operação das coleções desde o depósito (Reso-

lução SS -132, de 12-12-2013), manutenção, autenticação, qualidade e fornecimento, garantindo rastreabilidade durante todo o processo. A coordenação dessas ações é de responsabilidade do Comitê de Coleções Biológicas do Instituto Adolfo Lutz, composto por curadores das diferentes coleções da instituição.

Mais recentemente, a *International Organization for Standardization* (ISO) desenvolveu uma norma voluntária, específica para a atividade de biobancos (ISO 20387:2018). Esta norma possui uma versão traduzida pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) (ABNT NBR ISO 20387:2020) e tem como escopo especificar *"requisitos gerais para a competência, imparcialidade e operação consistente de biobancos incluindo requisitos de controle de qualidade, para assegurar a qualidade apropriada do material biológico e coleções de dados. Este documento é aplicável a todas as organizações que realizam atividades de biobanco, incluindo as atividades de biobanco com material biológico de organismos multicelulares (por exemplo, humano, animal, fungo e planta) e microrganismos para pesquisa e desenvolvimento*".

Apesar do conceito mais recentemente publicado de biobancos englobar as coleções biológicas científicas, continuaremos utilizando o termo "coleções biológicas" que é o tradicional e mais utilizado dentre os curadores brasileiros para evitar qualquer tipo de entendimento equivocado.

É importante enfatizar que a principal intenção do atual documento é oferecer diretrizes para o aperfeiçoamento das coleções biológicas científicas do Brasil. Essas recomendações serão a base para que, no futuro, as coleções biológicas científicas brasileiras, especialmente as botânicas e zoológicas, possuam uma linha-base de critérios e padrões a seguir e aperfeiçoar, e que possam, inclusive, receber um selo de qualidade avalizador de sua excelência.

SEÇÃO A

Gestão e governança

A gestão e a governança de uma coleção biológica científica devem contemplar o planejamento, a implementação e a supervisão de políticas e procedimentos que regulem as atividades voltadas aos acervos, que idealmente devem ser realizadas por profissionais treinados. O planejamento e a estrutura da gestão e da governança podem variar muito de acordo com o tamanho da coleção, sua missão, recursos financeiros disponíveis e origem institucional. O planejamento deve considerar regulamentos e regras que tenham como objetivo uma boa administração, preservação adequada, uso e acesso aos exemplares do acervo, seus dados e metadados. O ideal é que se estabeleçam critérios a serem seguidos para o controle de qualidade por meio da adesão a um "Sistema de Gestão da Qualidade", e, principalmente, com o objetivo de que a coleção tenha sustentabilidade a longo prazo. Para isso, deve-se ter um planejamento estratégico que possa contemplar, inclusive, o recebimento de contrapartidas, que podem ser de cunho financeiro ou não, como fontes suplementares por prestação de serviços, quando esse tipo de atividade fizer parte da missão da coleção e da instituição.

A.1. Institucionalização das coleções biológicas científicas

No Brasil há algumas normativas em várias instâncias e instituições que tratam de assuntos relacionados às coleções biológicas, mas que são fragmentadas, não sendo amparadas ou unificadas por uma Política Nacional. Em janeiro de 2020, através da Portaria SDI nº 1, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento submeteu à consulta pública a proposta da "Política Nacional de Recursos Genéticos", com o objetivo de promover, de forma integrada, a conservação, a valorização, o uso sustentável e a valoração dos recursos genéticos para a alimentação e agricultura e fixar as diretrizes e os instrumentos associados. Os recursos genéticos referidos pela portaria incluem aqueles de origem vegetal, animal e microbiano, bem como, coleções de germoplasma e coleções de referência. Essa política prevê também a criação de grupos de trabalho técnico para propor a operacionalização de quatro programas nacionais, entre os quais estariam o Programa de Rede Nacional de Informação sobre Recursos Genéticos da Agrobiodiversidade e o Programa Nacional de Conservação *ex situ*, ambos envolvendo estratégias para manter e aperfeiçoar o enriquecimento, preservação, caracterização e distribuição dos recursos genéticos conservados em instituições públicas. A Política Nacional de Recursos Genéticos seria a primeira legislação federal voltada à criação de normas e diretrizes para a regulamentação de coleções biológicas; entretanto, esta ainda não foi implementada.

A ausência de uma Política Nacional repercute em um grande número de órgãos anuentes, que acabam definindo regras de forma verticalizada e muitas vezes sobrepostas. A única legis-

lação vigente que estabelece, de forma completa e centralizada, normas e diretrizes para o reconhecimento e regulamentação das coleções biológicas científicas é a Resolução CEMA 101/2017 do Estado do Paraná.

A falta de uma legislação unificada para as coleções em nível nacional demonstra que esta questão não tem recebido a devida atenção governamental. A disparidade encontrada entre as instituições mantenedoras de coleções que abrigam recursos genéticos fica ainda mais explícita quando são avaliados os resultados do diagnóstico (vide introdução) em relação, principalmente, ao reconhecimento das coleções biológicas científicas dentro dessas instituições.

A maioria das coleções biológicas científicas brasileiras está alocada nas universidades e instituições de pesquisa públicas, em diferentes instâncias, que não têm como missão principal a manutenção e salvaguarda de acervos científicos, apesar de terem a pesquisa em biodiversidade como um de seus pilares. Por conta disso, tais coleções normalmente não possuem reconhecimento formal da instituição, estando muitas vezes associadas a programas de Pós-Graduação e/ou laboratórios, sem autonomia financeira ou de gestão e funcionando na maioria das vezes sem políticas de gestão. Os resultados deste diagnóstico apontam também que grande parte das coleções biológicas precisam ser reconhecidas no âmbito institucional, fazendo parte do organograma, sendo incluídas no planejamento de rotina.

Dependendo da categoria administrativa da instituição em questão (pública, em diferentes esferas, ou privada), o processo pelo qual a institucionalização da coleção biológica é feita pode variar em alguns passos, mas em geral há um caminho semelhante. Independentemente da instituição, é importante ressaltar que as sugestões feitas aqui são pertinentes às coleções que se encontram estabelecidas, ou seja, possuem espaço próprio, infraestrutura física e de pessoal para operar e gerenciar suas distintas demandas. Não é objetivo deste documento apresentar opções para o início de novos acervos, mas sim um caminho geral para a institucionalização daqueles que já existem a partir de uma estrutura mínima.

A instituição que abriga uma coleção possui responsabilidades inerentes à manutenção do acervo e sua segurança patrimonial. Tal acervo deve ter a qualidade definida por padrões adequados, considerando que as coleções atendem a demandas da sociedade em geral, inclusive para políticas públicas em áreas como saúde pública, conservação do meio ambiente, segurança alimentar, desenvolvimento sustentável, inovação tecnológica, agricultura, entre outras.

Com base no exposto, a incumbência de manter uma coleção científica biológica com qualidade reconhecida deveria ser incluída no planejamento e nos objetivos estratégicos da instituição. Nas universidades, particularmente, essa incumbência deve constar no Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI), para que estas possam pleitear e compartilhar recursos necessários para manutenção como uma unidade institucional e não, como acontece em muitos casos, através de projetos individuais de pesquisadores.

Recomendações

- Eleger pessoas responsáveis pelas coleções biológicas científicas dentro da instituição (Ver SEÇÃO D);
- Promover visitas periódicas dos responsáveis pela administração superior das instituições

às instalações das coleções biológicas científicas para que as conheçam e acompanhem suas condições de desenvolvimento e manutenção;

- Elaborar e institucionalizar (tornar formal) um regimento interno em que a instituição, e a equipe curatorial associada aos acervos tenham suas responsabilidades e normas bem definidas. No Anexo I apresentamos um modelo que pode ser seguido pelas instituições considerando as suas particularidades. No regimento deve constar, no mínimo:
    - a posição da coleção biológica científica no organograma da instituição;
    - as responsabilidades da instituição e equipe curatorial com os acervos;
    - o perfil esperado e as funções dos que trabalham na coleção biológica científica, inclusive do gestor (curador/gerente/diretor);
    - o tempo de duração do período de gestão dos curadores;
    - a necessidade de definição de uma instância que reúna curadores/gerentes/diretores e membros da gestão institucional, que deverá constar no organograma da instituição e sua estruturação;
    - normas gerais sobre recebimento, tombamento, intercâmbio, e fornecimento de exemplares do acervo, respeitadas as particularidades e demandas de cada tipo de acervo;
    - regras gerais de visitação;
    - regras prevendo a substituição do curador/gerente/diretor que não esteja desempenhando suas atividades de acordo com o esperado para sua função ou que tenha que se ausentar por algum motivo;
    - regras sobre o que deve ser feito com o acervo caso a instituição deixe de existir ou o curador/gerente/diretor se aposente e não seja substituído.
- Promover atividades de extensão e divulgação científica que demonstrem a importância das coleções, por sua utilidade e função como base para o conhecimento da biodiversidade, como fornecedoras de benefícios e produtos à comunidade em geral, a fim de promover a visibilidade e valorização das coleções científicas perante a comunidade.
- Envidar esforços para que informações sobre a coleção biológica, seu escopo, política de fornecimento e depósito, catálogo para fornecimento de material e responsável constem da página web institucional.

A.2. Planejamento integrado das atividades

O responsável pela coleção biológica deve ter conhecimento voltado para questões gerenciais que visem principalmente adequação à legislação vigente, a conservação, subsistência, incremento e uso dos acervos. Deve-se realizar um planejamento integrado das atividades com vistas: (i) à melhoria das tarefas de rotina relacionadas à conservação física e digital do acervo; (ii) à promoção do crescimento e modernização do acervo; (iii) à digitalização das informações dos exemplares; (iv) à elaboração de estratégias visando a capacitação e fixação de recursos humanos; (v) à elaboração de projetos e planos de sustentabilidade para captação de recursos externos

à instituição; e, (v) ao desenvolvimento de políticas institucionais visando o fortalecimento das coleções.

A sustentabilidade da coleção e a busca por recursos financeiros podem ser facilitadas se houver um planejamento que possa ser apresentado à própria instituição, a instituições externas, órgãos de fomento, entre outras fontes.

Recomendações

- Elaborar um planejamento anual que contemple as demandas mais imediatas, como periodicidade de desinfecção para combate a pragas; gastos com insumos; serviços; aquisição, substituição ou manutenção de equipamentos; verificação da capacidade de operação da coleção para garantir sua manutenção adequada; atendimento à demanda interna (ensino, pesquisa e extensão); atendimento à demanda externa para a prestação de serviços, quando for parte da missão da coleção; qualificação de pessoal, entre outras.
- Elaborar um planejamento plurianual – PPA, de acordo com o da instituição, que contemple ações a médio e longo prazos, incluindo o atendimento às demandas, alinhadas com a missão, visão e valores da instituição. O ideal é que em tal planejamento constem metas e indicadores que servirão para o monitoramento e avaliação do sucesso a ser atingido. As atividades que devem ser consideradas e contempladas são aquelas relativas ao desenvolvimento e incremento da coleção, seja por novas coletas, adição de material biológico em *backlog*, depósitos externos, permuta com outras coleções ou ainda compra de linhagens, no caso de micro-organismos; incremento de exemplares-tipo; qualificação da equipe; visitas de taxonomistas especialistas nos grupos biológicos; informatização, digitalização e acessibilidade das informações do acervo; obtenção de recursos e manutenção de equipamentos.
- Elaborar projetos para captação de recursos, tanto para manutenção da coleção e dos seus serviços, quanto para ampliação de infraestrutura e intercâmbio de materiais, que possa ser oportunamente apresentado a várias fontes financiadoras, incluindo a iniciativa privada.

A.3. Gerenciamento da qualidade das informações relativas aos exemplares do acervo

Os exemplares depositados em uma coleção biológica científica devem conter informações mínimas (dados primários) que indiquem onde, quando e por quem os mesmos foram coletados. Esses dados devem ser completos e idôneos, escritos de maneira legível associados ao exemplar ou lote de exemplares, conforme prática adotada por cada curadoria e grupo taxonômico. Quando houver a identificação taxonômica, o nome do táxon também deve estar, sempre que possível, em etiqueta junto ao exemplar, com o nome da pessoa que realizou a identificação. Tal identificação idealmente deve ser realizada ou certificada por um taxonomista especialista no grupo biológico em questão. Para a grande maioria dos grupos taxonômicos, a confiabilidade na identificação é diretamente proporcional ao conhecimento e experiência deste profissional. No caso dos micro-organismos, além dos dados sobre a coleta do substrato/amostra de origem,

há outras informações que devem ser adicionadas como quem isolou e quando foram isolados, o histórico da linhagem assim como condições especiais de manutenção e/ou crescimento quando for o caso, além de características específicas, como por exemplo, fenótipos diferentes.

Todas as informações, incluindo dados primários e metadados, quando possível e quando couber, devem ser registradas e associadas ao exemplar, além de documentos que comprovem a origem legal do material biológico, como exemplo, autorização de coleta, termo de depósito, Termo de Transferência de Material (TTM), dentre outros.

Recomendações

- Depositar na coleção preferencialmente o material de origem conhecida e que se tenha confiança nos dados disponíveis, os quais devem ser o mais completos possível (e.g. localidade de coleta; data da coleta; nome e/ou número do coletor). Em casos excepcionais, nos quais as informações sejam fragmentadas ou mesmo ausentes, os espécimes podem ser incorporados, a critério da curadoria, mas registrando de forma explícita a qualidade e imprecisão das informações.
- Sempre que possível depositar material biológico associado a cada exemplar (e.g., tecidos) e preservá-lo em condições que permitam estudos futuros em nível molecular. No caso de coleções botânicas, evitar o depósito de materiais estéreis.
- Garantir que as etiquetas com os dados primários estejam sempre junto ao exemplar.
- Proibir a troca de etiquetas originais do exemplar por novas. Nenhuma etiqueta deve ser descartada ou mesmo trocada de ordem. A ordem cronológica pode dizer muito sobre a história taxonômica do exemplar.
- Convidar taxonomistas especialistas para identificar o material da coleção em que não há profissionais trabalhando.
- Disponibilizar de forma clara o nome de quem realizou a identificação taxonômica dos exemplares da coleção.
- Utilizar fontes de informação taxonômica atualizadas e confiáveis, incentivando sua utilização e a participação dos curadores e pesquisadores, principalmente nas iniciativas do Catálogo da Fauna do Brasil e Catálogo da Flora e Funga do Brasil.

SEÇÃO B

Infraestrutura física e equipamentos

Para garantir a conservação e a guarda adequadas do acervo, dar suporte e manutenção aos equipamentos utilizados e oferecer um ambiente de trabalho seguro e eficaz para a equipe curatorial, faz-se necessário conhecer: (i) os materiais biológicos que estão sendo armazenados, (ii) as condições necessárias de armazenamento e manuseio, (iii) o crescimento planejado dos números de exemplares e (iv) a utilização e o tempo necessário para o uso projetado dos equipamentos. Assim, a infraestrutura deve incluir espaço suficiente para armazenamento do material inicial, futuro e de backlog, bloqueio de contaminantes e pragas e também prever o trânsito seguro de pessoas, equipamentos e material biológico, conforme necessário, ou conforme exigido por lei, agências reguladoras (Instituto Brasileiro de Museus – IBRAM, Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – Inmetro) e/ou sociedades científicas nacionais e internacionais.

B.1. Instalações

Tendo como base os documentos publicados pelo IBRAM (IBRAM, 2020), ABNT (2001, 2020a, 2020b) e *International Society for Biological and Environmental Repositories* (ISBER) (Campbell et al., 2018) a seguir são apresentadas algumas recomendações que, a priori podem parecer não específicas, mas são consideradas pertinentes às coleções biológicas científicas, suas instalações e edifícios. O trabalho do especialista do grupo taxonômico da coleção em questão, em cooperação com engenheiros eletricistas e civis e arquitetos é enfaticamente recomendado.

B.1.1. Instalações estruturais

Devem ser adequadas considerando-se fatores climáticos e de microclima do prédio e da coleção, inclusive seleção do terreno, principalmente em caso de uma construção nova. As coberturas devem ser eficientes para evitar infiltrações e goteiras oriundas de chuvas, além de prever acentuada diferença térmica entre os ambientes interno e externo.

A estrutura deve prever o peso de mobiliário de armazenamento, que na maioria das vezes incluirá carga considerável de armários de aço e/ou madeira, tanques de nitrogênio líquido, ultra-freezers, além do peso do acervo em si. Deve-se considerar também o peso adicional acrescido pela expansão do acervo através da adição de mais exemplares e seus respectivos meios de conservação. No caso de coleções em via úmida, além do peso dos frascos e recipientes, o peso do líquido conservante deve ser também considerado e utilizado para o cálculo do suporte necessário.

Esquadrias (janelas e portas) devem ser planejadas em relação à dimensão dos equipamentos e móveis, permitindo, por exemplo, o deslocamento de carrinhos com peças, sendo im-

perativo que não fiquem frestas e as esquadrias fiquem bem vedadas para evitar a entrada de insetos e poeira, bem como da luz solar e demais fatores ambientais. É desaconselhado o uso de janelas com placas fixas de alumínio, devido ao baixo desempenho térmico do material. Na maioria dos acervos não há a necessidade de janelas; de fato, a ausência de janelas é característica desejada, como forma de minimizar o acesso de insetos e radiação ultravioleta, a qual acelera a descoloração do material preservado. Deve-se prever também a localização de desumidificadores e aparelhos de ar condicionado, com os respectivos dutos bem vedados (vide seção B.2 – ambientação climática), além da localização de equipamento de combate a incêndios (seção C) e saídas de emergência, facilitando evacuação rápida do local.

Portas corta-fogo também devem ser consideradas, especialmente em coleções onde os produtos fixadores do acervo são inflamáveis ou nos quais os próprios exemplares são desidratados e, portanto, facilmente inflamáveis.

Deve-se prever a construção de uma sala separada da coleção para manipulação de material proveniente das coletas com espaço adequado para a desinfecção do material, para sua preparação e fixação, bem como seu estudo, uma vez que os reagentes utilizados para preservação do acervo são frequentemente tóxicos para seres humanos (ex. formalina, naftalina). Na disposição das salas, deve-se minimizar a circulação de pessoas dentro do acervo preservado a fim de evitar a introdução de contaminantes (por exemplo, presos às roupas ou caixas de material a ser estudado).

No caso das coleções microbiológicas, deve haver espaços em conformidade com a rotina laboratorial, tais como áreas individualizadas para o preparo e esterilização de meios de cultura e reagentes, separadas daquelas destinadas à lavagem e esterilização de material, incluindo áreas de circulação separadas para material limpo e ou esterilizado (pronto para uso) dos contaminados. Da mesma forma, devem conter ambientes para procedimentos de cultivo microbiano que atendam às regras de biossegurança de acordo com o risco do material biológico em questão, prevendo assim, salas assépticas com condicionadores de ar adequados, equipamentos de cabine de segurança biológica para os diferentes níveis de biossegurança (NB1, NB2 e outros). Além das salas limpas destinadas às práticas de microscopia, biologia molecular e liofilização, os laboratórios têm que prever sistemas de tubulação de gás, com instalação específica para gases do tipo GLP e outros denominados de especiais.

Com relação ao acabamento das salas, idealmente o canto formado pela junção do piso e das paredes deve permitir a limpeza completa de maneira a não acumular poeira, podendo ser utilizada uma junção arredondada sem formar quina com ângulos de 90 graus. As portas e janelas devem possuir veda-fresta especialmente na parte inferior, a fim de prevenir o acesso de insetos e outros animais (vide item C.2) . No caso de uso de *dry-wall* para divisórias do espaço interno, é interessante o uso de chapas resistentes à umidade ("*dry-wall* verde"). É aconselhável, ainda, o uso de isolantes térmicos adicionais (ex. manta térmica para diferenças acima de 5°C ou superior) pelo menos nas paredes que separem as salas de acervo e os espaços de circulação, uma vez que a diferença térmica entre os dois ambientes facilita a formação de condensação nas paredes e consequente aparecimento de mofo, além do uso adicional de energia para manutenção de temperatura.

B.1.2. Instalações hidrossanitárias

As instalações hidrossanitárias devem se adequar principalmente às necessidades de higiene local e ao sistema de prevenção de incêndios (vide SEÇÃO C – Segurança). O IBRAM (2020) recomenda adotar, quando possível, estratégias de sustentabilidade ambiental, como o aproveitamento de água de chuvas, o reuso de água cinza (pias, lavatórios) e o tratamento local de água negra (provenientes do vaso sanitário e das pias de cozinha).

Os projetos devem prever a coleta, condução e destinação do esgoto, bem como a remoção de resíduos químicos resultantes dos protocolos de preparo de material biológico (como formol, álcool, creosoto e outros conservantes). Deve-se prever a drenagem de águas pluviais com captação, condução e afastamento das águas de superfície e de infiltração, e evitar o compartilhamento de paredes nas quais possam ocorrer vazamentos, como banheiros e laboratórios de preparação. A circulação de água pode produzir diferenças de temperatura, as quais podem resultar na condensação, formação de mofo e consequentes danos ao acervo. É também necessário prever cuidadosamente a localização de chuveiro de emergência e lava-olhos (ABNT NBR 16291/2014) nas proximidades da sala de preparação de exemplares, de modo que a água não seja drenada em direção ao acervo.

B.1.3. Instalações elétricas e eletrônicas

Além de considerar os elementos regulares de construção, deve-se atentar à conexão de rede elétrica mais próxima e suas características, sistema de proteção contra descargas atmosféricas, controle de descargas de alta tensão. Neste campo, o IBRAM (2020) inclui a previsão de instalações de rede lógica e segurança eletrônica (sensores, alarmes e monitoramento), bem como a recomendação de que no projeto luminotécnico haja a preocupação com baixo consumo e eficiência energética.

B.1.4. Fonte de energia ininterrupta

As coleções que armazenam exemplares em ambientes com temperatura e umidade constantes e que possuem equipamento para a refrigeração e criopreservação do acervo (condicionadores de ar ou freezers) deverão adotar sistemas que previnam sua danificação, principalmente pela variação da corrente elétrica, utilizando, por exemplo, *nobreaks*. Além disso, dado que toda a energia comercial provavelmente será interrompida em algum momento, um sistema de backup é altamente recomendado, tal como um gerador privado de energia.

Os geradores têm controles automáticos que os levam a produzir eletricidade quando a energia comercial é interrompida e normalmente são alimentados por diesel, gás natural, gasolina ou propano. Segundo as indicações do ISBER (Campbell et al. 2018), o sistema de geradores empregado deve ser determinado com base em uma avaliação de gerenciamento de riscos da instalação, região e recursos. Geradores que podem funcionar com mais de um tipo de combustível (por exemplo, gás natural, propano) fornecem um alto nível de flexibilidade para as fontes de abastecimento. Cada cenário de interrupção e o resultado desejado precisam ser avaliados com antecedência para garantir que a infraestrutura seja funcional. Para as grandes coleções, os procedimentos de avaliação de risco definirão a necessidade de ter um grande gerador ou vários menores. Com base em avaliações de tolerância ao risco e administração financeira, pode-se de-

terminar que um gerador de *backup* suporte apenas equipamentos considerados críticos à manutenção da integridade dos materiais.

Recomendações

- Realizar um planejamento técnico a partir de um estudo técnico prévio do tipo de material biológico e suas necessidades de armazenamento e manutenção, para a adequação das instalações estruturais, hidro-sanitárias, elétricas e eletrônicas. Recomenda-se enfaticamente o trabalho em cooperação do responsável pela curadoria e especialista no grupo taxonômico do acervo com engenheiros eletricistas e civis, arquitetos e técnicos em informática.
- Planejar as instalações de forma a permitir a separação das etapas de trabalho, com definição de um fluxo linear de pessoas e amostras biológicas, de forma a evitar o risco de contaminação cruzada.
- Separar a sala de armazenamento do acervo de outras salas de processamento de amostras, para reduzir a circulação de pessoas na coleção e consequentemente a contaminação e/ou danificação do acervo, ou ainda desvio de material biológico. A sala de armazenamento deve ter o mínimo de equipamentos necessários para reduzir riscos de incêndio por curto-circuito. Recomenda-se que, para as coleções botânicas e zoológicas, haja uma sala de suporte para estudos, ao lado da sala de armazenamento, para atender aos visitantes, e uma sala de processamento onde o material é tratado e colocado em quarentena antes de ser definitivamente incorporado ao acervo.
- Manter um gerador com combustível suficiente para funcionar por um período mínimo de 72 horas – continuamente por 48 horas – com a possibilidade de reabastecimento de combustível caso necessário.
- Estabelecer um plano para que os responsáveis pelo abastecimento do gerador forneçam combustível rapidamente e os responsáveis pela manutenção de aparelhos de controle ambiental (condicionadores de ar) atendam serviços reparativos considerando a instituição como prioritária no atendimento caso haja uma situação de emergência. Esse plano deve incluir listas de fornecedores primários e fornecedores de *backup* comprometidos, conforme necessário.
- Utilizar *nobreaks* para a proteção dos equipamentos elétricos e eletrônicos quando tecnicamente possível (computadores e sistemas de refrigeração e ventilação, por exemplo). Os nobreaks devem ser testados anualmente para garantir o seu bom funcionamento.
- Garantir a manutenção e estabilidade da rede elétrica para evitar curto-circuitos e, consequentemente, equipamentos danificados, e focos de incêndio. De preferência, instalar um sistema de desligamento da eletricidade em caso de aquecimento da rede elétrica.
- Estabelecer protocolos de verificação periódica das instalações para prevenção de incêndio e a disponibilidade de água em caso de incêndio.
- No caso de coleções que liberam no esgoto substâncias que podem ser tóxicas ao meio ambiente, prever o tratamento de efluentes.

B.2. Ambientação climática

Os parâmetros utilizados para a climatização de ambientes de uso público são regulamentados no Brasil, porém, somente são considerados ambientes de trabalho, e não especificamente ambientes que contenham acervos biológicos e priorizam sua preservação. O objetivo é manter as condições de conforto térmico das pessoas no ambiente e a qualidade do ar interior. As condições ideais de preservação de acervos são em grande parte distintas daquelas indicadas para ambientes de trabalho.

Especificamente para as coleções biológicas científicas, no momento do planejamento da infraestrutura e do espaço onde estas serão instaladas, deve-se levar em consideração a composição e a maneira de preservação do acervo, pois materiais biológicos podem sofrer a ação do tempo e degradar-se.

As coleções botânicas e zoológicas possuem material orgânico conservado tanto em via seca quanto em via úmida. O material em via seca exige um local onde a temperatura, a luminosidade natural e principalmente a umidade possam ser controladas. Todas essas variáveis, se não controladas, podem afetar a estrutura física e a coloração dos exemplares, além de fornecer condições favoráveis à proliferação de fungos e insetos-praga. Para o material em via úmida considera-se que deve haver um sistema de exaustão de gases, principalmente onde o material for manuseado, pois os produtos (formol e álcool, principalmente) emitem vapores que podem ser prejudiciais à saúde dos que trabalham diretamente na coleção, podendo ainda potencializar as chances de incêndio.

As coleções microbiológicas, em sua maioria, exigem maiores cuidados principalmente por possuírem em sua composição materiais vivos, dentre os quais podem existir micro-organismos patogênicos. Da mesma forma que para coleções de plantas e de animais, recomenda-se que o material biológico seja armazenado sob condições ambientais que assegurem a estabilidade de suas propriedades.

Recomendações

- Separar em salas diferentes, preferencialmente em espaços afastados, as coleções em via seca e em via úmida.
- Para o material em via seca, evitar construir o prédio que abrigará a coleção em locais com muita umidade – considerar o macro e o microclima. Se o terreno onde a edificação estiver localizada for muito úmido, preferir andares que não o térreo. Observar, porém, se a estrutura da edificação suporta o peso da coleção (acervo, armários e equipamento associado) (vide item B.1.1.). Recomenda-se consultar especialistas como engenheiros e arquitetos.
- Segundo Teixeira e Ghizoni (2012), condições de umidade do ar acima de 70% são propícias ao desenvolvimento de fungos e outros micro-organismos, além de insetos, que podem deteriorar ou alimentar-se de materiais orgânicos. Dessa forma, para os acervos biológicos, recomenda-se a manutenção da umidade entre 40 e 60% e da temperatura entre 18 e 23 °C. Para tanto, a contínua manutenção de condicionadores de ar e desumidificadores é importante, bem como que os mesmos estejam em redes com suporte de energia assegurado por meio de gerador. O ideal é que se tenha um ou mais sistemas

de climatização, com potência adequada ao tamanho do espaço, com temperatura constante e uniforme para toda a sala da coleção.

- Manter um ou mais termo-higrômetros nas salas da coleção para monitoramento das condições de umidade e temperatura.
- Para as coleções botânicas e zoológicas em via úmida, verificar se há condições na sala para a exaustão dos gases ou, havendo a necessidade, instalar equipamentos que a promovam, como capelas e exaustores. Devido à evaporação dos líquidos preservantes, nessas coleções, há a necessidade de se verificar com frequência se os mesmos mantêm as condições iniciais ideais para manutenção dos materiais biológicos. O uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) como respiradores (máscaras faciais) reutilizáveis próprias para filtrar o ar nesses ambientes também é recomendável.
- Para as coleções botânicas e zoológicas em via seca, armazená-las de preferência em locais escuros, em que não haja iluminação natural intensa. Se não for possível, colocar o material em caixas ou armários fechados e utilizar sistemas de iluminação artificial com sensores de presença. Em espaços com vidros nas janelas, sugere-se bloquear a luz natural de entrar, aplicando-se sobre o vidro uma camada de isopor, gesso ou mesmo tinta escura.
- Para as coleções microbiológicas, seguir os requisitos recomendados no manual de boas práticas para Centros de Recursos Biológicos *Best Practice Guidelines for Biological Resource Centres* (BRCs) da OCDE (2007) e na norma ABNT NBR ISO 20387:2020 (ABNT, 2020b) específica para biobancos.

B.3. Equipamentos

Para o bom funcionamento de uma coleção biológica é imprescindível que tanto os equipamentos quanto os insumos nela utilizados sejam de boa qualidade, ou seja, que possam realizar sua função sem causar qualquer prejuízo ao acervo. Muitos fatores relativos à conservação e manutenção do acervo dependem do padrão de qualidade atribuído aos equipamentos, porém, muitas vezes, por questões burocráticas e/ou financeiras há impedimentos tanto para a sua aquisição quanto para a sua manutenção, seja ela preventiva ou corretiva.

Diante disso, é indispensável que os gestores tenham conhecimento não só dos equipamentos necessários à manutenção e gestão do acervo, como também da política de aquisição e manutenção de tais equipamentos dentro de sua instituição. No Brasil, a grande maioria das coleções está situada em instituições públicas e, portanto, toda e qualquer aquisição de equipamentos e materiais está submetida às leis de licitação, sejam elas municipais, estaduais ou federais. Inclusive, há casos em que dispensas licitatórias são possíveis, o que pode ser determinante para a aquisição de equipamentos com melhor qualidade, dentro do orçamento disponível.

Além da importância da compra de equipamentos de qualidade, há a questão de sua manutenção. Ao adquirir um equipamento, o gestor precisa ter um planejamento de longo prazo visando a necessidade de revisão e manutenção corretiva e preventiva periódica, com o objetivo de fornecer a maior vida útil possível e o melhor desempenho com o menor custo. Esse plano auxiliará, também, nos casos em que se faz economicamente mais vantajosa a troca de determinado equipamento por um mais atual e moderno.

Recomendações

- O gestor deve conhecer as políticas de aquisição e manutenção de equipamentos da instituição às quais a coleção está vinculada. Algumas instituições possuem pessoal treinado para a manutenção de equipamentos específicos. Nesses casos é importante saber quais os procedimentos para a requisição deste serviço via instituição e seus prazos. Em casos de coleções vinculadas a instituições públicas federais é importante que o gestor conheça a Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021, que versa sobre Licitações e Contratos Administrativos.
- Ter inventariados todos os equipamentos presentes, bem como ter um planejamento para sua manutenção periódica de caráter preventivo e planos para manutenção corretiva. Os pontos a serem considerados neste planejamento devem incluir a manutenção de uma lista de prestadores de serviço atualizada, bem como fontes de recursos para custear esses serviços. Em caso de equipamentos essenciais à rotina da coleção e preservação do acervo (e.g. geladeira, ultracongelador, freezer, sistema de alimentação de tanques de nitrogênio líquido, liofilizadores, estufa, cabines de segurança biológica, condicionadores de ar), estabelecer um plano para eventuais emergências que envolvam substituição de equipamentos e/ou realocação dos exemplares do acervo.
- Analisar cuidadosamente as demandas da coleção a fim de antever a necessidade de equipamentos novos, indispensáveis, evitando que atrasos causados por questões burocráticas comprometam a integridade dos exemplares do acervo.
- Oferecer treinamento e capacitação periódica aos profissionais da coleção para uso correto dos equipamentos existentes, de acordo com os procedimentos operacionais estabelecidos pela coleção como padrão. Sugere-se que a utilização dos equipamentos seja controlada, não sendo recomendável sua manipulação por pessoa que não possua treinamento adequado sem acompanhamento de pessoal técnico. Além disso, os manuais de funcionamento devem ser mantidos em locais adequados e de fácil acesso da equipe.
- Realizar o descarte adequado de aparelhos que não estejam mais em uso, para que estes não ocupem espaços desnecessários na coleção. O espaço da coleção deve ser mantido o mais limpo o possível, não devendo ser utilizado como depósito de material obsoleto.
- Estabelecer a prática e incentivar o estabelecimento de áreas para o equipamento multiusuário, laboratórios e coleções biológicas de mesma natureza, que possibilitam a economia de recursos e espaço físico, a possibilidade de compras conjuntas de insumos, dentre outras vantagens.

SEÇÃO C

Segurança

Muito do que diz respeito à segurança das coleções biológicas científicas e seus acervos já foi tratado nos itens anteriores. Aqui, porém, devido à sua importância, serão discutidos especificamente os riscos de incêndio, contaminação por pragas, segurança no acesso, bioproteção e biossegurança. Além de uma infraestrutura adequada para os diversos tipos de acervos, há equipamentos que podem ser utilizados para a prevenção, detecção e também controle de tais riscos.

A segurança nas coleções biológicas científicas é imprescindível e deve ser preocupação constante dos responsáveis, os quais devem estar preparados para definir soluções técnicas contra contaminação, incêndio, alagamento, roubo, furto e vandalismo. Segundo Ono & Moreira (2011) a segurança é basicamente composta por dois grandes tipos de medidas: de prevenção e de proteção. As de prevenção, como o nome já indica, são aquelas praticadas para evitar que um evento prejudicial ocorra no acervo. As medidas de proteção são aquelas relacionadas a proteger o acervo caso um incêndio, por exemplo, seja inevitável, e são classificadas como passivas e ativas.

As medidas de proteção passiva são as que se referem ao envoltório do prédio e seu interior e devem combinar os elementos construtivos com a segurança. O material utilizado na composição do edifício e seus acessórios deve ser considerado quando as plantas arquitetônicas e o planejamento da construção forem realizados. A resistência mecânica e a composição dos materiais podem determinar o grau de dificuldade de uma invasão ou de um incêndio, por exemplo. As medidas de proteção ativa, que trataremos aqui com mais detalhe, são aquelas apoiadas por equipamentos que necessitam de alimentação por fontes de energia para seu funcionamento, os equipamentos de segurança eletrônica.

Tanto as medidas preventivas como as protetivas incluem, principalmente, além da adoção de infraestrutura e equipamentos adequados, a capacitação de pessoal e as campanhas educativas e de conscientização dos vários segmentos de público envolvidos direta ou indiretamente com a coleção (visitante, funcionário, prestador de serviço, entre outros). Essas duas frentes devem ser trabalhadas simultaneamente em favor da segurança das coleções biológicas científicas.

C.1. Medidas de prevenção e proteção ativa – detecção e supressão de incêndio

Há equipamentos que podem ser utilizados para identificação rápida e alerta de incêndio, dando condições aos responsáveis para tomar atitudes que evitem o alastramento do fogo. São sistemas automáticos de detecção que usam sensores eletrônicos para perceber a fumaça, o calor ou as chamas, e fornecer um aviso. Os sistemas de detecção de incêndio devem ser testados regularmente por uma pessoa treinada e com conhecimento das operações e funções do sistema, para manter a confiabilidade e a condição de operação adequadas. Os detectores de incêndio

devem ser selecionados com base nas características de queima dos materiais presentes e na natureza do local em que serão usados para proteger (Campbell et al. 2018). Existem opções de detectores de fumaça a baixo preço ligados à rede wi-fi, que podem ser programados para envio de alertas para aplicativos cadastrados nos celulares dos usuários. No entanto, o ideal é que os sistemas de detecção e alarme estejam integrados à brigada central de incêndio institucional, prefeitura do câmpus universitário, ou a outro setor com pessoas atentas que possam tomar atitude em caso de princípio de incêndio.

Para suprimir um princípio de incêndio, de pequeno porte, há basicamente três tipos de equipamentos: extintores de água, extintores de gás carbônico e extintores que se utilizam de produtos químicos, sob a forma de pó ou espuma. O mais comum e menos caro é o que tem a água como agente. Porém sugere-se uma consulta ao corpo de bombeiros para averiguar qual dos tipos seria o adequado para o acervo em questão e seu tipo de preservação.

Uma questão estratégica a ser considerada é pensar na segurança de toda estrutura predial em relação à detecção, alarme e combate a incêndios. As diferentes iniciativas precisam ser articuladas com a alta gestão institucional para que todo o prédio que alberga coleções biológicas seja contemplado. A capacitação de equipes em cada andar, formando uma brigada de incêndio capaz de efetuar um primeiro combate pode fazer toda a diferença na mitigação de danos, ou mesmo ser eficaz na completa extinção de seu foco primário, dinamizar o monitoramento e evacuação de pessoas por rotas de fuga previamente definidas, bem como a remoção prioritária do material-tipo, por exemplo.

Observe-se ainda que para a maioria dos edifícios em que estão as coleções, devido ao tipo de uso e quantidade de líquido inflamável armazenado (e.g. álcool etílico), é necessária a vistoria regular do corpo de bombeiros, que emite um atestado ou certificado de vistoria. A solicitação dessa vistoria deve fazer parte do cronograma regular das atividades anuais. Normalmente há um Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico na legislação estadual a que tais edifícios devem se adequar e que deve ser observado tanto no momento da construção quanto em visitas técnicas posteriores.

Recomendações

- Elaborar um plano de segurança. Na bibliografia publicada até o momento, não há indicações específicas para coleções biológicas científicas, mas sim para museus, que podem ser extrapoladas para as outras coleções. Algumas adequações podem ser feitas pois, em geral, as instruções são as mesmas. Ono & Moreira (2011) descrevem de forma bastante clara como confeccionar um planejamento visando à segurança de espaços museológicos. Deve-se observar também o programa de segurança e gestão de riscos da instituição (IBRAM, 2021).
- Implementar sistemas de prevenção de incêndios que incluam elementos para detecção, alarme e combate a incêndios, tais como detectores de fumaça e de calor, hidrantes, extintores e portas corta-fogo. Deve-se buscar a legislação relevante produzida pelo Corpo de Bombeiros do estado onde se encontra a instituição, bem como de outros instrumentos normativos pertinentes no caso de prédios de interesse histórico. A NBR 9077

(ABNT, 2001) determina a quantificação das saídas de emergência e escadas enclausuradas.

- Utilizar extintores que contenham um supressor químico não corrosivo em áreas dos acervos da coleção.
- De preferência utilizar armários que sejam à prova de fogo para armazenamento do acervo. Se não for possível adquirir tais armários para toda a coleção, que seja pelo menos para os tipos taxonômicos.
- Os tipos taxonômicos devem ser colocados em armários à parte da coleção e alocados perto da saída. O ideal é que sejam armários com rodas que possam ser retirados mais facilmente do local em caso de emergência.
- Disponibilizar pessoal 24 horas/dia, todos os dias da semana, possivelmente rotativamente e em esquema de plantão, os quais deverão ser contatados em caso de incidentes como incêndio. Esses contatos devem ser disponibilizados entre o pessoal da coleção e da segurança da instituição, bem como fixados em locais visíveis nas dependências do acervo.
- Oferecer aos membros da equipe, periodicamente, cursos sobre a prevenção de incêndio e treinamento para evacuação do prédio e para o resgate de material-tipo. A participação deve ser obrigatória para que se tenha um quantitativo de profissionais que integre número de brigadistas compatível com a população de ocupantes do prédio/instituição.
- Programar a solicitação de vistorias e emissão do atestado ou certificado de vistoria do corpo de bombeiros (e.g. a cada 2 a 5 anos) e sempre que houver alguma modificação estrutural no espaço físico

C.2. Controle de pragas e contaminação

As coleções biológicas científicas, principalmente as botânicas e zoológicas em via seca, estão sujeitas a problemas sérios causados pela infestação de pragas como insetos, mamíferos (ratos, por exemplo) e fungos. Os insetos e os mamíferos alimentam-se da matéria orgânica seca, podendo destruir por completo o acervo. Os fungos se proliferam sobre os exemplares que estiverem úmidos, o que da mesma forma causará prejuízos, muitas vezes irreversíveis, aos exemplares. Nas coleções microbiológicas a contaminação por outros micro-organismos e ácaros é um dos grandes problemas enfrentados.

Recomendações

- O material biológico deve ser armazenado sob condições ambientais que assegurem a estabilidade de suas propriedades. As instalações devem ser higienizadas regularmente e recomenda-se que a limpeza das áreas dos acervos e equipamentos especializados seja realizada por pessoal autorizado e treinado, usando equipamentos adequados de proteção individual e seguindo procedimentos documentados.
- Proibir a entrada de material biológico na coleção que não tenha passado antes por um processo de desinfecção. No caso de material preservado em via seca, normalmente,

deve-se deixá-lo em uma estufa a 40º C por 48 horas antes de fazer a incorporação à coleção e/ou fazer a fumigação com produto químico adequado (comumente é usado o fosfeto de alumínio e, para tal, as instruções de utilização do produto devem ser rigorosamente seguidas). Outra prática, utilizada nas coleções botânicas, é manter os exemplares por 15 dias em freezer a uma temperatura de -20 °C.

- Proibir a entrada de alimentos e produtos que possam ser atrativos para insetos e outras pragas animais.
- Realizar o monitoramento periódico para existência das pragas mais comuns, por exemplo, posicionando armadilhas de cola em cantos para detecção rápida de traças, baratas e outros organismos no nível do solo, bem como armadilhas adesivas em níveis superiores para detecção de mariposas. Monitorar periodicamente os armários fechados, atentando-se para ocorrência de pó de madeira (evidência de cupins), psocídeos, dermestídeos e formação de mofo.
- Realizar periodicamente a aplicação de técnicas para controle de pragas, com empresa especializada, na área da coleção e nas dependências do entorno. O processo pode ser realizado de quatro maneiras: pulverização, gás, aplicação de gel e/ou pó químico. A escolha do tipo de procedimento a ser feito depende do organismo a ser combatido e/ou do material a ser desinfetado, considerando que seu princípio ativo não seja potencialmente prejudicial aos componentes do acervo.
- Instalar armadilhas e vedação de frestas nos espaços de passagem como forma de prevenir a entrada de animais maiores como ratos e baratas, por exemplo.
- Realizar a inspeção do local e dos recipientes pelo menos uma vez ao mês para verificar se não há indícios de infestação e contaminação (restos de animais e plantas, por exemplo).
- Para as coleções microbiológicas, a fim de evitar perdas com contaminações, recomenda-se que o material biológico seja preservado por, pelo menos, dois métodos distintos, sendo a liofilização e a criopreservação (métodos de longo prazo) os mais indicados. Maiores detalhes podem ser consultados na seção 7 (*Preservation*) do documento com recomendações da WFCC (2010) e na tabela 4 (pg 79) do "*Best Practice Guidelines for Biological Resource Centres* (BRCs)" (OCDE, 2007).
- Verificar com frequência os espaços que possam servir para entrada de vetores nas dependências da coleção, como frestas de janelas, dutos de eletricidade ou água, entre outros.
- Manter o controle de temperatura e umidade para que em dias de chegada de frente fria, quando a temperatura cai bruscamente e a umidade se eleva acima de 80%, não se atinja ponto de orvalho e a umidade venha a condensar e precipitar dentro das salas de guarda.
- Instalar sistemas de ventilação, condicionadores de ar (mantidos com a entrada de ar externa fechada, para impedir aumento de umidade) e desumidificadores, além de termômetros e higrômetros, para monitorar e manter a climatização ideal para evitar a proliferação de fungos (vide SEÇÃO B).

- Nas coleções onde há dificuldade em manter as condições ideais de temperatura e umidade, a prática de colocar substâncias químicas como naftalina e/ou cânfora é recomendada. O ideal é que se evite ao máximo a utilização de naftalina, pois é prejudicial à saúde humana.
- Utilizar, se possível, sapatilhas descartáveis, para evitar a entrada de contaminantes na sala do acervo.

C.3. Segurança no acesso

Cada coleção deve empregar sistemas básicos de segurança para garantir a proteção do material biológico e dados associados. As recomendações de como o acesso e uso do acervo devem ser realizados são tratadas na SEÇÃO F, mais precisamente no item F.1., "Acesso aos exemplares do acervo". Assim, aqui serão tratados os aspectos relativos somente à segurança no acesso.

Recomendações

- Equipar a sala das coleções com um sistema que controle a entrada do pessoal e proteja contra a intrusão de pessoas não autorizadas. Apenas as pessoas permitidas às atividades do acervo deverão ter acesso ao material tombado e, de preferência, com o devido registro em sistema computadorizado. As chaves ou códigos de acesso ao acervo devem ser mantidos apenas com pessoal que efetivamente trabalha na gestão do acervo.
- Monitorar os visitantes, que devem ser supervisionados por funcionários em todos os momentos durante a visita. A política de acesso deve constar em um plano de gestão e governança ou no regimento interno da coleção. As visitas devem ser registradas com os nomes e a filiação dos visitantes, a finalidade da visita, bem como a hora de entrada e saída da sala do acervo. Podem ser disponibilizados crachás aos visitantes que indiquem claramente que foram formalmente recebidos e a sua presença, documentada.
- No caso de coleções microbiológicas os visitantes devem utilizar equipamento de segurança adequado como máscara, jaleco, sapatilhas descartáveis entre outros.
- Manter equipamentos ou mobiliários que armazenam exemplares valiosos ou sensíveis trancados individualmente.
- Quando o pessoal autorizado não estiver presente, um sistema de segurança deve estar em vigor para detectar entrada não autorizada. Detectores de movimento, sensores de quebra de vidro e sensores de entrada de porta e janelas devem ser componentes integrais do sistema. Sistemas de alarmes que sejam desativados por senha ou impressão digital são fundamentais. Pode-se considerar sistemas de segurança remota, como câmeras ativadas por movimento e manejadas por aplicativos de celular.

C.4. Biossegurança

Em coleções microbiológicas, especialmente em acervos que preservam micro-organismos de interesse médico, veterinário e/ou agroflorestal e em que há manipulação e manutenção de materiais patogênicos (infecciosos ou potencialmente infecciosos), é essencial que se realize

uma avaliação dos potenciais riscos à saúde humana, animal e vegetal, bem como ao ambiente, para nortear e definir todos os procedimentos de biossegurança a serem empregados. Tais procedimentos podem incluir a adequação de infraestrutura e dos equipamentos presentes nas instalações, além de uso de equipamentos de proteção individual e coletiva, visando minimizar ao máximo o risco de exposição a agentes infecciosos por parte dos profissionais da coleção e eventuais visitantes, bem como evitar a disseminação dos agentes no ambiente e comunidade.

A avaliação de riscos é baseada em diversos critérios, os quais permitem o reconhecimento e identificação dos potenciais danos decorrentes da exposição a diversos agentes biológicos. Como exemplos de critérios, pode-se citar a natureza biológica do agente, grau de virulência, modo de transmissão, estabilidade em diferentes condições de temperatura, luminosidade, umidade relativa e/ou exposição a agentes químicos, bem como disponibilidade de medidas profiláticas e terapêuticas eficazes, tais como vacinas e medicamentos, respectivamente. A avaliação conjunta destes critérios visa classificar o agente em quatro diferentes classes de risco, de acordo com a gravidade de danos, indo de riscos mais baixos no nível de indivíduo e comunidade, à maior gravidade nos riscos conforme a seguir – *Classe 1*: baixo risco individual e para comunidade, menor necessidade de contenção; *Classe 2*: moderado risco individual e limitado risco para comunidade; *Classe 3*: alto risco individual e moderado risco para comunidade; e, *Classe 4*: alto risco individual e para comunidade, inexistência de medidas profiláticas e terapêuticas eficazes, necessidade de contenção máxima (Portaria GM/MS número 3.398, de 7 de dezembro de 2021).

Cada país pode adotar uma classificação distinta, levando em consideração tanto os critérios previamente mencionados, quanto informações sobre a distribuição geográfica dos agentes biológicos e sua presença/ausência no território nacional. Por exemplo, organismos exóticos e que apresentem alto risco de disseminação no ambiente, precisam ser manipulados de acordo com os procedimentos para a classe de maior risco e maior necessidade de contenção, mesmo que não sejam patógenos humanos, devido ao potencial risco de danos à produção de alimentos, danos ambientais e prejuízos econômicos.

No Brasil, a avaliação e disponibilização da "Classificação de Risco dos Agentes Biológicos (com potencial risco à saúde humana)" definidas na Portaria GM/MS nº 3.398, de 7 de dezembro de 2021, são atribuições da Comissão de Biossegurança em Saúde (CBS) do Ministério da Saúde (MS), instituída pela Portaria GM/MS nº 1.683/2003. A classificação é revisada por especialistas e atualizada a cada dois anos, ou excepcionalmente em casos emergenciais. Adicionalmente, a avaliação e disponibilização da "Classificação de riscos de Organismos Geneticamente Modificados (OGM)", bem como os níveis de biossegurança e contenção adequados ao trabalho com OGMs é atribuição da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio) do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (Resolução MCTI nº 18 de 23 de março de 2018).

Os cuidados com segurança também devem ser observados no caso de transporte dos micro-organismos entre laboratórios, dentro ou entre países. O transporte deve ser realizado com segurança e em conformidade com as diversas legislações e regulamentos relativos a cada tipo de material e nível de risco biológico. No caso de transporte aéreo, os regulamentos da Associação Internacional de Transportes Aéreos (*International Air Transport Association* – IATA) precisam ser seguidos.

Recomendações

- Consultar a versão mais atualizada da "Classificação de Risco dos Agentes Biológicos" (Portaria GM/MS n°3.398/2021) a fim de determinar o nível mais adequado de contenção para a coleção, de acordo com a classificação de risco dos organismos que compõem o acervo no momento de consulta e/ou que passarão a integrar o acervo futuramente.
- No caso de manipulação e/ou manutenção de OGMs no acervo, consultar também as determinações, instruções e resoluções normativas da CTNBio (Resolução MCTI n° 18 de 23 de março de 2018) para determinar o nível necessário de contenção e os procedimentos de biossegurança adequados.
- Adicionalmente, para conformidade no trabalho com OGMs, solicitar autorização junto à Comissão Interna de Biossegurança (CIBio) da instituição (se houver), ou instituí-la segundo as regras estabelecidas pela CTNBio, para a devida obtenção do Certificado de Qualidade em Biossegurança (CQB) relacionado às atividades e projetos com OGMs.
- Para maiores detalhes em relação à adequação de infraestrutura e instalações, equipamentos de proteção individual e coletiva, bem como sugestões de boas práticas, consultar as recomendações do Ministério da Saúde, incluindo "Diretrizes Gerais para o Trabalho em Contenção com Material Biológico" (BRASIL, 2010) 'e "Biocontenção: o gerenciamento do risco em ambientes de alta contenção biológica NB3 e NBA3" (BRASIL, 2015a).
- Oferecer aos membros da equipe, periodicamente, treinamento e capacitação para trabalho no nível de contenção adequado à classe de risco dos organismos existentes no acervo, com treinamento e orientações adicionais no caso de manipulação de OGMs. A participação deve ser obrigatória.

SEÇÃO D

Infraestrutura de pessoal

O "cargo" de curador não existe oficialmente no Brasil para o gerenciamento de coleções biológicas científicas em nenhuma das instituições que as abrigam (vide a Classificação Brasileira de Ocupações). Porém, há sim a "função" de curador, que pode ser institucionalizada em alguns casos através de portaria ou ação similar, sendo exercida como atividade adicional àquelas relacionadas ao cargo ocupado.

Toda coleção biológica científica deve possuir um mínimo de funcionários responsáveis pelas suas rotinas e manutenção; esse número varia de acordo com as demandas, tamanho e objetivos da coleção. Em coleções usadas para prestação de serviços, naturalmente, a demanda por funcionários é superior ao das coleções que não têm essa prática. Normalmente as coleções microbiológicas necessitam de pessoal mais qualificado e em maior quantidade devido à natureza dos acervos e à necessidade de garantia de pureza, viabilidade e autenticidade dos espécimes. Adicionalmente, a patogenicidade do material poderá determinar o número e o nível de formação dos funcionários da coleção.

D.1. Qualificação e capacitação do pessoal

A equipe curatorial deve possuir qualificação, treinamento e competência para a realização de suas atividades e nenhum membro deve ser alocado para a realização de qualquer tipo de trabalho sem ter sido treinado com antecedência por um especialista.

Recomendações

- Cada coleção deve ter um responsável a quem pode ser fornecido o título de curador/gerente/diretor. É importante que cada uma das funções possua um substituto em caso de ausência do titular. Em coleções que possuem um número elevado de exemplares, sugere-se que haja um responsável geral e os responsáveis por subgrupos, normalmente definidos com base nos níveis taxonômicos dos organismos (por exemplo, em uma coleção de insetos haverá um responsável geral por toda a coleção e outros responsáveis pelas ordens – que podem ser subcoleções: Diptera, Lepidoptera, Coleoptera, Hymenoptera e assim por diante).
- O principal responsável pela coleção (seja sua denominação curador, gerente, diretor ou outra) deve ter conhecimento em gerenciamento e no grupo taxonômico do acervo, ser capacitado pela instituição ou enviado para fazer cursos e treinamentos em outras instituições. Deve conhecer as normas e regras da coleção que está gerenciando; ser incentivado a buscar capacitação para além da sua instituição, bem como a participar de

grupos de discussão, como o da Rede Paranaense de Coleções Biológicas – Taxonline e o da Rede Brasileira de Herbários, no caso de coleções botânicas.

- Definir, em regimento interno, a competência mínima necessária para a contratação de pessoal, objetivando o cumprimento das tarefas adequadamente. Como muitas coleções operam com bolsistas de graduação ou voluntários, é fundamental evitar uma renovação completa do quadro ao mesmo tempo, para que os mais experientes auxiliem o treinamento dos menos experientes.
- Cada membro da equipe deve possuir as atribuições documentadas com as tarefas específicas delegadas e as responsabilidades definidas. A equipe de funcionários deve receber o treinamento quando novas tecnologias ou procedimentos forem introduzidos nas atividades de rotina da coleção. É de responsabilidade de toda a equipe de funcionários familiarizar-se com os protocolos documentados e trabalhar de acordo com as políticas e os procedimentos operacionais, padrões técnicos e gerenciais adotados pela coleção, em observância às normas específicas de gestão da qualidade aplicadas conforme a natureza das coleções.
- Assegurar que o pessoal com treinamento adequado para a segurança da coleção (brigada de incêndio, por exemplo) esteja acessível de forma permanente.
- Para as coleções microbiológicas o nível de formação dos funcionários da equipe deve ser suficiente não apenas para a realização da incorporação, manutenção e fornecimento das cepas, mas também para atender aos outros serviços oferecidos pela coleção. A alta rotatividade de funcionários da equipe prejudica a manutenção dos padrões de qualidade e a eficácia dos serviços oferecidos. Recomenda-se que todos os membros da equipe recebam treinamento e sigam os procedimentos prescritos para os níveis adequados de contenção para os organismos que estão sendo manipulados, a fim de evitar a contaminação de amostras e risco de infecção.
- Incentivar e proporcionar condições para a qualificação em áreas de administração e gestão.
- Mapear as necessidades de recursos humanos em cada coleção, considerando um plano de capacitação e sucessão de novos responsáveis pela curadoria e técnicos, com vistas a eventuais aposentadorias de membros da equipe.

SEÇÃO E

Gestão das informações dos acervos

E.1. Identificação dos exemplares

O primeiro passo para a gestão adequada das informações fornecidas por uma coleção biológica e seus acervos é a organização apropriada de seus exemplares dentro do espaço físico que lhes cabe. A maneira como tal organização será realizada (se por ordem alfabética de grupos taxonômicos, regiões geográficas ou, por exemplo, classificação taxonômica) deve ser definida por seus responsáveis. O objetivo principal é facilitar o acesso pelos usuários.

A ordenação deve ser realizada considerando tanto o acesso físico (aos exemplares in loco) como o acesso das suas informações nos bancos de dados. Dessa forma, como parte importante dessa organização, além das etiquetas tradicionalmente utilizadas com as informações de dados primários (vide item A.3.), mais recentemente passou-se a associar aos exemplares números únicos de identificação, ou mesmo códigos de barras ou QR Codes. Essa prática, apesar de ser de grande utilidade e não haver necessidade de grande investimento em equipamentos, exige um grande esforço laboral, principalmente de coleções que possuem um número alto de exemplares, como as coleções de invertebrados, por exemplo.

Recomendações

- Adotar, de acordo com o que for definido por curadores/gerentes/diretores, uma forma prática de organização dos exemplares no espaço físico onde estão alocados (sala, armários, gavetas, recipientes). Vários formatos podem ser adotados, dependendo da abrangência, do tamanho e mesmo da missão e objetivos da coleção (grupos taxonômicos, regiões geográficas, classificação taxonômica, funções, prestação de serviços, entre outros).
- Definir o que é uma coleção ou uma Subcoleção, dentro de sua instituição. Há coleções que possuem uma quantidade maior de acervos e que deve ser subdividida para a facilitação, não só do gerenciamento (vide SEÇÃO D), como para organização, localização e acesso ao material e informações.
- Colocar etiquetas e códigos que facilitem o acesso, identificando a posição dos exemplares no espaço físico (sala, armários, gavetas, recipientes, ultracongelador, tanques de nitrogênio líquido) visando facilitar a sua localização dentro da coleção.
- Adicionar um número único de identificação (número-tombo) aos exemplares em etiqueta específica que faça sua vinculação entre o banco de dados e sua localização dentro da

coleção. Podem ser utilizados códigos de barra ou QR Codes. A fim de assegurar a compatibilidade dos números-tombo com padrões internacionais adotados, por exemplo, em portais de biodiversidade, recomenda-se o uso de um código composto pela sigla da instituição+coleção seguido de um número único associado ao espécime (por exemplo, UNIV_ENT 0001 ou semelhante, indicando o espécime 0001 da coleção entomológica da universidade fictícia "univ") (vide item E.2.).

- Digitalizar os livros de tombo e as guias de remessa da coleção, que devem ser armazenados e arquivadas apropriadamente, como documentação histórica dos acervos e controle dos intercâmbios realizados.

E.2. Gestão de dados e informações dos acervos

Coleções biológicas científicas existem em praticamente todos os países e, tradicionalmente, os seus curadores organizavam as suas rotinas internas (registro e tombamento de exemplares recebidos, compra de material, operações de trâmite e empréstimos, entre outros) utilizando-se de metodologias não digitais, por meio de livros-tombo, etiquetas e guias impressas. Considerando os objetivos e desafios, que são semelhantes entre as coleções, sistemas para gestão dessas rotinas e de suas informações foram desenvolvidos localmente e acabaram disponibilizados para várias instituições de diversos países. Além da gestão interna dos dados da coleção, tais sistemas foram elaborados, também, para viabilizar o compartilhamento e publicação desses dados em plataformas nacionais ou internacionais e, atualmente, diversos *softwares* e ferramentas digitais estão disponíveis para a realização de tais atividades.

Esses sistemas, além de facilitarem o trabalho de gerenciamento da coleção, auxiliam na revisão, validação e disponibilização de dados, imagens e informações de forma on-line, contribuindo para o alcance da Ciência Aberta e Princípios FAIR.

Os Princípios FAIR – a partir da sigla em inglês *Findable*, *Accessible*, *Interoperable*, *Reusable* e que traduzidas significam encontráveis, acessíveis, interoperáveis e reutilizáveis – definem algumas características que os conjuntos de dados devem apresentar. Tais dados, associados a ferramentas, vocabulários e infraestruturas, auxiliam em sua descoberta e reutilização por terceiros, considerando não apenas a coleta dos dados por pessoas, mas também por máquinas computacionais.

Para dados de biodiversidade e principalmente para dados de coleções biológicas, o F (*Findable* – encontrável) e o I (*Interoperable* – interoperável) dos princípios FAIR podem ser mais facilmente alcançados por meio da utilização do Padrão Darwin Core (DwC), embora plataformas como GBIF incluam também suporte para outros padrões semelhantes.

O Padrão DwC, proposto, ratificado e implementado para facilitar o compartilhamento de informações sobre a ocorrência espaço-temporal das espécies, incluindo exemplares em coleções biológicas científicas, consiste num glossário de "termos", também chamados de títulos das colunas, campos propriedades, elementos e atributos. Originalmente desenvolvido pela comunidade de Padrões de Informação da Biodiversidade (*Taxonomic Databases Working Group* – TDWG), o DwC desempenha um papel fundamental na partilha, entendimento, uso e reutilização de dados de biodiversidade de acesso aberto, e hoje a sua adoção viabiliza a integração de centenas de mi-

lhões de registros de ocorrência de espécies disponibilizados por diferentes provedores ao redor do mundo.

Mais informações sobre como estruturar uma planilha no padrão DwC podem ser encontradas no vídeo: Estruturação e Padronização de Dados em Darwin Core para publicação no Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira (SiBBr). O padrão é dinâmico, com novos termos sendo definidos conforme a demanda. Além do glossário de termos, o padrão recomenda o uso de vocabulário controlado para alguns termos e determina o uso de formatos específicos para as coordenadas e as datas de coleta, de identificação do táxon e da publicação das planilhas de dados.

O uso do Padrão DwC tem aumentado no Brasil, sendo que as instituições, organizações, programas e projetos de pesquisa em biodiversidade, cada vez mais, publicam seus dados em alguma plataforma digital nacional e/ou internacional. Devido à grande heterogeneidade de tipos de dados, coleções e grupos taxonômicos, existem dúvidas relativas ao preenchimento de cada campo ou termo DwC da planilha de dados. Diante desta situação foi criado, na plataforma *GitHub*, o DarwinCore Brasil. Nessa plataforma são apresentados todos os termos DwC em português, com a definição, sugestões de preenchimento de conteúdo e exemplos. A padronização dos dados corretamente para o Brasil facilitará a interoperabilidade entre sistemas e conjuntos de dados de diferentes origens, considerando o conjunto de instituições e suas respectivas demandas. A discussão é aberta e todos podem contribuir com sugestões criando questões (issues) e comentários para cada termo.

Além da adoção do Padrão DwC, entre as boas práticas na gestão de dados, é fundamental o preenchimento dos metadados, tanto daqueles referentes a determinada coleção, como também daqueles referentes aos exemplares e aos projetos de pesquisa. Metadados são "dados que descrevem dados" e são considerados essenciais em um sistema de gerenciamento e compartilhamento de informações, descrevendo vários aspectos das coleções e dos registros de ocorrência. Os metadados são organizados, porém, utilizando-se outro padrão, o *Ecological Metadata Language* (EML). O EML define um vocabulário abrangente para documentar dados de pesquisa em ciências biológicas, da terra e ambientais. Inclui diferentes campos e/ou grupos de metadados para identificar (contato e autor) e citar pacotes de dados, descrever a cobertura taxonômica, temporal e espacial, métodos e protocolos de pesquisa, além de palavras-chave.

Os metadados possuem múltiplas finalidades, destacando-se a sua importância na documentação da pesquisa, compartilhamento e recuperação dos dados. Uma vez descritos, poderão ser adequados num formato de publicação científica em periódicos especializados em compartilhamento e preservação de dados científicos, conhecidos como "data papers".

É fundamental associar a um conjunto de dados de uma coleção uma licença de uso do tipo *Creative Commons*. As licenças de uso viabilizam a utilização dos dados por terceiros, ainda que os dados tenham sido acessados de forma indireta, a partir de uma plataforma de compartilhamento. Sem uma licença associada, o usuário, ao baixar um conjunto de dados, não poderá reutilizá-los em novas pesquisas, a menos que obtenha uma autorização diretamente do publicador ou proprietário dos dados. As licenças de uso de dados permitem o alcance do R (*Reusable* – reutilizável) dos princípios FAIR e garantem o reconhecimento científico, estando de acordo com a legislação sobre direitos autorais, Lei Nº 9.610, de 1998.

E.2. 1. Sistemas de gestão de Coleções Biológicas Científicas

Existem sistemas que disponibilizam ferramentas específicas para a gestão de coleções biológicas científicas para determinados grupos taxonômicos. Alguns são totalmente em código aberto e estão disponíveis para o uso sem custo, outros exigem o pagamento de uma licença. Há ainda aqueles desenvolvidos por curadores e taxonomistas brasileiros que refletem necessidades específicas. Sua escolha para o gerenciamento da coleção deve considerar a interoperabilidade e facilidade de exportação de dados, preferencialmente para a ferramenta *Integrated Publishing Toolkit* (IPT) desenvolvida pela rede *Global Biodiversity Information Facility* (GBIF) e utilizada por plataformas em biodiversidade, como, por exemplo, o Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira (SiBBr) e o *Ocean Biodiversity Information System* (OBIS). O GBIF tem desempenhado um papel fundamental no processo de tornar os dados abertos e interoperáveis, e por meio da colaboração de uma rede de países e instituições foram definidas diretrizes relativas ao uso de padrões de dados e metadados, licenças e política de dados, bem como ferramentas de publicação e visualização de dados.

Os sistemas mais utilizados no Brasil e suas propriedades técnicas gerais são apresentados abaixo. Outros, que não estão na lista, foram desenvolvidos especificamente para um grupo taxonômico ou uma instituição em particular. A Embrapa, por exemplo, possui sua Plataforma de gestão de dados e informações com os sistemas "Alelo" para animais (AleloAnimal), para plantas (AleloVegetal) e para micro-organismos (AleloMicro). Há também o microSICol, que é um sistema de informação para a gestão da qualidade em coleções microbiológicas desenvolvido pelo Centro de Referência em Informação Ambiental (CRIA), utilizado pela Fiocruz e outras instituições de pesquisa e ensino. Tais ferramentas não são abertas e não estão disponíveis para uso pelo público em geral.

Sistema	Desenvolvedor	Tecnologia (nuvem e gerenciador de banco de dados)	Grupo Taxonômico e integração com listas taxonômicas oficiais	Uso aberto	Importação e exportação em planilhas e em DwC	Integração com IPT
BRAHMS	Universidade de Oxford, Reino Unido	FoxPro Não usa hospedagem em nuvem (até a versão 7.x)	Herbários Integração com várias bases e listas	Sim, até a versão 6.0	Sim (até a versão 7.x)	Não implementado
JABOT	Instituto de Pesquisas do Rio de Janeiro, Brasil	PostgreSQL Hospedado em nuvem	Herbários Integração com a Flora e Funga do Brasil 2020	Sim	Sim	Sim. Implementado https://ipt.jbrj.gov.br/jabot/
Specify	Universidade do Kansas, Estados Unidos	MySQL. Hospedagem na nuvem **é** paga	Todos Catalogue of Life	Sim, custo de hospedagem e de suporte	Sim	Sim
Planilhas de tabulação de dados	Microsoft (licença paga), LibreOffice (*software* livre), Google drive (gratuito até 15GB) e outros	Normalmente armazenamento local; pode ou não ser hospedado remotamente	Todos. Podem ser integrados.		Sim	Sim
Access	Microsoft (licença paga)	Normalmente armazenamento local	Sem integração		Sim (com suporte)	Sem integração

Sistema de Pesquisa Botânica e de Gerenciamento de Herbários – BRAHMS

Desenvolvido pelo *Department of Plant Science* da Universidade de Oxford no Reino Unido, o BRAHMS (*Botanical Research and Herbarium Management System*), foi um dos sistemas pioneiros em pesquisa e gerenciamento de coleções botânicas e amplamente usado no Brasil. É um software livre até a versão 7.x, que pode ser baixada gratuitamente. Com o lançamento do novo sistema em 2020, a partir da versão 8.0, a licença anual passou a ser paga, o que restringiu seu acesso à comunidade botânica brasileira. O sistema possibilita a utilização por multiusuários e um bom controle do administrador do sistema, com diversos níveis de usuários e histórico de operações do banco. Facilita a exportação em DwC a partir do próprio programa em arquivos DBF, similares a uma tabela excel.

Sistema de Gerenciamento de Coleções Botânicas – JABOT

O Sistema JABOT, lançado em 2005 e em contínuo desenvolvimento pela equipe do Instituto de Pesquisas do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JBRJ), visa promover a independência tecnológica bem como assegurar que não haja mudanças compulsórias em face da descontinuidade de versões de *software* (Silva et al. 2017). Com licença livre, o sistema reflete o conhecimento adquirido por uma equipe multidisciplinar composta por botânicos responsáveis pelo gerenciamento do conteúdo digital e curadoria dos herbários (Silva et al. 2017). É hospedado em nuvem com acesso por login e senha e é composto pelos módulos: inserção, gerenciamento, consulta e exportação. Dentre as funcionalidades de curadoria destacam-se o controle de intercâmbio de exemplares entre os herbários associados, principalmente com relação às guias de remessa de empréstimos e doações. O módulo de busca permite consultas aplicadas às coleções científicas, imagens e exsicatas. Finalmente, o sistema exporta em diferentes formatos e em DwC, facilitando a interoperabilidade e publicação em ferramentas como o IPT que exigem a padronização em DwC e viabilizam a publicação no SiBBr e no GBIF (para mais informações vide o item F.2.2. "Integração do acervo com ferramentas de visualização e análise").

Specify Collections Consortium

O Specify é um sistema que foi criado em 1986 com o objetivo de fornecer condições à gestão das informações associadas ao material biológico das coleções, e também propiciar um ambiente em que os responsáveis pelas coleções possam discutir e solucionar questões relacionadas ao tema. Trata-se de um *software* de código aberto colaborativo, em evolução contínua (a versão atual é o Specify 7, de 2019) que oferece aos seus membros serviços e treinamentos para digitalização, integração, curadoria e acesso aos dados de coleções de forma online. É amplamente usado por coleções na Europa e Estados Unidos e algumas instituições brasileiras como Museu de Zoologia (MZUSP), Museu Nacional (MN), Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG) e Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), adotaram esse sistema.

Em 2021, como resultado do projeto CESP/GBIF, "O papel das Redes de Coleções Zoológicas no aprimoramento e preenchimento de lacunas taxonômicas e geográficas em bases de dados de acesso aberto" vários webinários sobre o sistema Specify foram ministrados com o intuito de

ensinar como iniciar, instalar, preparar e importar os dados e, finalmente, como exportar os dados para o IPT e posterior publicação no SiBBr e GBIF. Apesar das inúmeras vantagens em se utilizar o Specify, deve-se ter em consideração que é necessário suporte de TI para instalação, implementação e manutenção do sistema, servidores e recurso computacional, o que pode gerar um custo para a coleção, que deve ser previsto antes de sua implementação.

Arquivos de planilhas de dados digitais

Muitas coleções utilizam planilhas de dados digitais para o gerenciamento dos seus acervos, qualquer que seja o grupo taxonômico considerado. Esse procedimento é possível utilizando-se os programas MS Excel (Licença Microsoft) ou LibreOfficeCalc desde que as planilhas estejam corretamente estruturadas e formatadas, preferencialmente no padrão DwC, facilitando a importação por ferramentas de publicação de dados (IPT – *Integrated Publishing Toolkit*). Contudo, o uso de planilhas não é recomendado para coleções com um número grande de exemplares, uma vez que se várias pessoas tiverem acesso e forem editar os dados há grande possibilidade de que ocorram erros, já que o controle de diferentes versões não é muito eficiente, mesmo que as planilhas sejam disponibilizadas de forma on-line. Entretanto, na falta de infraestrutura e recursos, planilhas de dados digitais, divididas por subgrupos ou coleções e com cópias de segurança, podem ser um sistema útil até que ferramentas mais robustas de gerenciamento possam ser adquiridas ou estejam disponíveis sem custos.

Cabe destacar que existem aplicativos, como o Google AppSheet, que podem facilitar o gerenciamento destas planilhas. O curador ou responsável define os campos, tanto do aplicativo quanto da planilha e, assim, consegue inserir e/ou editar informações em uma linha (espécime) de forma isolada sem que seja necessário abrir a planilha inteira. São permitidos vários perfis de edição e revisão, além da exportação dos registros para uma planilha no google drive, para que possa então ser exportada para publicação no IPT.

Softwares gerenciadores de bancos de dados relacionais

Algumas instituições utilizam softwares para bancos de dados relacionais, tendo desenvolvido seus próprios sistemas mesmo antes da disponibilização de outras alternativas. Vários foram desenvolvidos em componentes de suites Office, como o Microsoft Access, e o Libre Office Base, que usa a mesma estrutura. Ainda, dentro do sistema da MacOS é comum o uso do FileMaker (Apple) com a mesma finalidade. A complexidade desses sistemas varia. Alguns exemplos divulgados para uso geral há vários anos ainda estão disponíveis, como o Mandala (INHS) e o Mantis (NMNH), ambos baseados em Filemaker. Em geral, essa opção depende originalmente de um desenvolvedor local que prepare as tabelas e os padrões de busca (*queries*), e frequentemente o suporte pode se tornar limitado ou inexistente quando os projetos a que estão vinculados são concluídos, a não ser que tenham sido adotados de maneira que haja suporte da comunidade. Há que se considerar novamente as duas questões básicas: uma, se os bancos desenvolvidos exportam as tabelas de maneira adequada para backup (de preferência em DarwinCore) e, segundo, se há um plano de backup estruturado, especialmente se esses arquivos forem mantidos em computadores da própria coleção, como é frequentemente o caso.

Recomendações

- Selecionar o sistema de gerenciamento mais apropriado para a coleção segundo a capacidade técnica, suporte técnico em informática, tamanho do acervo e recursos humanos e financeiros. Independente da ferramenta ou banco de dados utilizado, os mesmos devem permitir: (i) a interoperabilidade com ferramentas de publicação de dados, possibilitando o acesso e reutilização dos dados por terceiros – recomenda-se a publicação na ferramenta IPT, desenvolvida pelo GBIF e amplamente usada para publicação e compartilhamento de dados; (ii) capacidade de *backup* periódico. Quando o sistema **é** mantido de maneira remota, geralmente os responsáveis pelo servidor que armazena os dados realizam esse *backup*; no entanto, recomenda-se enfaticamente que seja realizado um *backup* local periodicamente.
- Associar licenças de uso de dados aos conjuntos de dados das coleções/instituições. Um documento contendo orientações básicas para a tomada de decisão sobre a seleção da licença mais adequada encontra-se em https://sibbr.gov.br/page/licenca-uso.html. Observe-se que normalmente há condições específicas que devem ser atendidas quanto **à** publicação desses dados e as instituições normalmente definem políticas próprias com orientações do campo legal a respeito.
- **Às** coleções que já possuem bancos de dados em Excel ou Access, recomenda-se fazer a transição para os sistemas apropriados para cada coleção. Tanto no Specify quanto no Jabot há a possibilidade de realizar a importação dos dados, contudo, **é** importante se considerar a necessidade de mão de obra de TI especializada nesse processo.
- Caso se opte pelo compartilhamento de dados em site de acesso público, certificar-se que os termos e condições de uso com a licença atrelada estejam claramente especificados, seja através de metadados, seja através de campos específicos nas planilhas.
- Consultar as informações e assistir aos vídeos e materiais disponíveis nos seguintes temas e endereços:
    - Diretrizes para a integração de dados de biodiversidade: https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/monitoramento/conteudo/Materiais-de-Apoio/diretrizes_para_a_integracao_de_dados_da_biodiversiade.pdf
    - Darwin Core
        - Videos tutoriais: https://sibbr.gov.br/page/videos-tutoriais.html
        - DarwinCore Brasil: https://github.com/sibbr/DarwinCoreBrasil
        - Darwin Core: https://dwc.tdwg.org/terms/
    - Jabot
        - Consulta: http://jabot.jbrj.gov.br/v3/consulta.php
        - Manual: http://jabot.jbrj.gov.br/manual/doku.php
    - BRAHMS
        - Acesso: https://herbaria.plants.ox.ac.uk/bol/brahms
        - Manual: https://herbaria.plants.ox.ac.uk/bol/content/documentation/aboutbrahms2010-pt.pdf

- Specify
    - *Software* Specify: https://www.specifysoftware.org/
    - Documentação em português: https://github.com/GBIFPortugal/specify-6-help-SpecifyHelp
    - Projeto CESP e Webinars: https://www.sibbr.gov.br/page/cesp/cesp-2021.html#s

SEÇÃO F

Acesso aos exemplares e às informações associadas

O acesso ao material biológico e às informações a ele associadas pode se dar de várias formas, desde presencialmente até por via remota, por meio de dados ou mesmo imagens digitalizados, e é crucial, podendo definir a sustentabilidade da coleção na medida em que sua visibilidade pode demonstrar e justificar sua importância para a instituição e para a comunidade. Para que tais formas de acesso sejam eficientes há a necessidade de que tanto os exemplares quanto as informações sejam organizados e gerenciados também de forma eficiente. Esse tema já foi tratado na SEÇÃO E, mais especificamente no item 'E.1. Organização e identificação dos exemplares'.

Disponibilizar informações de forma aberta, de acordo com os Princípios FAIR, deve ser uma prática obrigatória, especialmente nas coleções de instituições de ensino e pesquisa públicas. O governo federal instituiu a Política de Dados Abertos por meio do Decreto nº 8.777, de 11 de maio de 2016, objetivando promover a publicação de dados abertos, aprimorar a cultura da transparência e franquear o acesso aos dados pela sociedade. Há casos em que a restrição é necessária e justificada: (i) quando as informações fazem parte de um projeto que está em curso e ainda estão em processo de análise pelos pesquisadores devendo ser liberadas para utilização oportunamente (ii) quando são informações de espécies em estado de fragilidade como plantas ornamentais ou ainda plantas e animais em vias de extinção; (iii) no caso das coleções microbiológicas há depósitos restritos e fechados, além do depósito aberto em que os micro-organismos vão direto para o catálogo que fica disponível aos usuários interessados em adquirir material. No caso de depósito restrito, os micro-organismos também vão para o catálogo, mas quando o usuário solicitar o material o depositante deverá ser consultado sobre a possibilidade de fornecimento. Nos dois casos os usuários são avaliados quanto capacidade técnica e laboratorial para poder manipular os micro-organismos, principalmente no caso dos patógenos. No caso de depósito fechado, os micro-organismos não vão para o catálogo e ficam restritos apenas ao depositante, como uma prestação de serviço.

Infelizmente, porém, alguns responsáveis pelas coleções restringem o acesso de maneira inadequada, seja pessoalmente ou de forma remota, o que pode interferir gravemente na qualidade do acervo, pois especialistas não podem corrigir e/ou atualizar as informações, ou ainda, testar e confirmar os resultados das pesquisas como prática comum e mandatária da ciência.

F.1. Acesso aos exemplares do acervo

Os exemplares biológicos depositados em uma coleção devem ser utilizados de forma dinâmica como base para estudos e produção de conhecimento. O acesso físico aos exemplares

pode se dar por várias maneiras, seja por trâmite do material entre instituições, seja por visitas realizadas *in loco*.

F.1.1. Empréstimo, doação, permuta e distribuição

Uma das atividades rotineiras em coleções biológicas científicas é a troca de material biológico e dados associados para estudos e pesquisa, principalmente em taxonomia e sistemática. Essa atividade se dá por empréstimo, doação ou permuta tanto com instituições nacionais quanto internacionais.

As coleções microbiológicas também podem fornecer linhagens para controle de qualidade de insumos e padronização de metodologias inseridas em programas e projetos governamentais, como os conduzidos pela Coordenação-Geral de Laboratórios de Saúde Pública – CGLAB/MS e Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Além disso, ainda, têm como rotina a distribuição (fornecimento) de micro-organismos, que pode ser realizada de forma comercial, em alguns casos, principalmente para atividades de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e didáticas. A definição de fluxos comerciais na prestação de serviços pelas coleções biológicas pode ser uma alternativa importante para a maior sustentabilidade de seus acervos.

Recomendações

- Observar a legislação vigente nacional, principalmente para envio e remessa de material para o exterior segundo a Lei nº 13.123, de 20 de maio de 2015 e Decreto nº 8.772, de 11 de maio de 2016, assim como para o recebimento e retorno de material emprestado/distribuído. Também observar o Protocolo de Nagoia e as legislações nacionais de outros países quando se tratar de material exótico.
- Incentivar e realizar a permuta e doação de material em duplicata com outras instituições nacionais e estrangeiras como forma de garantir sua segurança e manutenção.
    - Garantir condições adequadas de conservação do material emprestado por pesquisadores da instituição até sua devolução.
    - Definir regras específicas e claras no regimento interno (vide item A. 1.) sobre:
        - As condições em que o empréstimo, doação ou permuta devem ser realizados.
        - Em caso de empréstimo, determinar o que é permitido fazer com o material (cortar, dissecar, extrair partes, submeter a tratamento químico); o período de empréstimo; a possibilidade de prorrogação de prazo; possibilidade de transferência de material a terceiros; entre outros.
        - Estabelecer regras e normas para a prestação de serviços e a distribuição de organismos em um plano de negócios ou de sustentabilidade, quando pertinente, sempre considerando o marco legal vigente.

F.1.2. Visitas de pesquisadores, acesso a programas de Pós-Graduação e comunidade de forma geral

A rotina das coleções biológicas científicas pode envolver visitas de pesquisadores que podem tanto consultar o material depositado, quanto auxiliar em sua identificação. Da mesma

forma, as coleções devem estar, preferencialmente, associadas a programas de Pós-Graduação, se não da instituição, de instituições colaboradoras. Uma coleção biológica ativa e de qualidade serve como base para estudos, sendo o material biológico nela armazenado utilizado como fonte de informações para projetos de pesquisa, dissertações e teses. De forma análoga, o material biológico coletado no contexto de pesquisas científicas deve ser depositado em coleções científicas. Este depósito deve ocorrer ao longo do desenvolvimento do projeto ou imediatamente após seu término.

A visita às coleções de micro-organismos deve seguir alguns cuidados adicionais, em especial àquelas que abrigam materiais biológicos patogênicos, observando-se aspectos de biossegurança e bioproteção.

Apesar de não ser de praxe a visita de pessoas do público em geral às coleções biológicas científicas, é fortemente recomendado que projetos de extensão sejam realizados beneficiando diversos setores da sociedade. O trabalho diretamente com o público em geral, especialmente escolas, é importantíssimo para a divulgação das atividades que os pesquisadores realizam com o material advindo das coleções e a popularização quanto aos benefícios que são produzidos por coleções científicas nas áreas de conservação, educação, saúde, biotecnologia, entre outros.

Recomendações

- Incentivar e convidar taxonomistas especialistas para realizar e validar a identificação do material biológico do acervo, bem como atualizar as identificações nos bancos de dados.
- No caso de coleções botânicas e zoológicas, garantir espaço para o pesquisador visitante analisar o material em sala separada do acervo, preferencialmente adjacente, com infraestrutura adequada para a realização do trabalho.
- Estabelecer parcerias com outras instituições e coleções, nacionais e internacionais, para a realização de projetos para pesquisas e para trocas de informações relacionadas às atividades de coleção e de permuta de materiais biológicos; quando possível em associação com programas de Pós-Graduação.
- Participar de projetos de extensão e atividades de divulgação e popularização científica para dar visibilidade às atividades e benefícios desenvolvidas nas coleções.
- Incentivar a visita de estudantes de diversos níveis de formação como forma de despertar o interesse pelo assunto e pela conservação da biodiversidade. Estas atividades devem estar previstas no planejamento da coleção, com cronograma e previsão de supervisão de acompanhantes para todos os momentos da visita.
- As coleções microbiológicas que abrigam material de risco moderado ou alto quanto ao risco de bioproteção, devem possuir procedimento quanto aos níveis de acesso aos materiais biológicos e às informações. A equipe tem que ser capacitada nesse procedimento.

F.2. Acesso on-line às coleções biológicas e seus acervos digitais

A disponibilização de informações precisas e atualizadas sobre as coleções biológicas científicas do Brasil e seus acervos digitais, além de alavancar a pesquisa em biodiversidade, pro-

move a valorização das coleções biológicas ao revelar o patrimônio biológico que guardam, as particularidades de cada região e instituição, e finalmente refletem os esforços de redes e curadores para a curadoria, manutenção e liberação dos registros em formato digital.

Para que a sociedade possa conhecer os acervos existentes, reconhecendo a importância das coleções científicas, é fundamental a existência de uma plataforma ou base consolidada das coleções brasileiras com informações sobre o número de coleções existentes por região ou estado, as lacunas geográficas e/ou taxonômicas existentes de dados de biodiversidade, dentre outras. Essas informações são fundamentais para o direcionamento de políticas públicas e a tomada de decisão, por exemplo, em relação ao fomento necessário à sua manutenção, modernização e incremento.

A ausência de informações sobre as coleções na internet, por outro lado, implica em mantê-las anônimas, com uso restrito, ou mesmo ignoradas dentro da própria instituição mantenedora.

F.2.1. Catalogação das coleções biológicas científicas do Brasil

Em 2018, por meio do Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira – SiBBr, o governo federal investiu na customização de um módulo que viabilizasse a catalogação das coleções brasileiras e suas instituições, dando-lhes acesso e visibilidade. A ferramenta Catálogo de Coleções Biológicas Científicas do Brasil atualmente disponibiliza dados e informações de aproximadamente 500 coleções. Nessa base de dados, as coleções estão sempre vinculadas a uma instituição, como universidades e/ou institutos de pesquisa, contribuindo para o reconhecimento institucional. O Catálogo viabiliza buscas interativas pelo acrônimo da coleção, grupo taxonômico (fauna, micro-organismos ou plantas), região geográfica ou mesmo por meio dos registros disponíveis de forma on-line.

As informações podem ser disponibilizadas em uma página da internet vinculada à página oficial da instituição que abriga o acervo, ou mesmo no SiBBr, onde cada coleção tem uma página própria, vinculada à instituição. Para registrar uma instituição no Catálogo, basta preencher o formulário “Registro de uma Instituição” e para uma coleção, o formulário “Registro de uma coleção”. A descrição é um campo de texto livre sem restrições de conteúdo nem tamanho. Na página de cada instituição registrada são apresentadas informações relativas à descrição institucional, localização, histórico e ano de fundação, objetivos de pesquisa bem como a existência de exemplares únicos como espécimes-tipo de um táxon nominal do grupo da espécie. Uma vez realizado o registro é possível compartilhar dados sobre o acervo da coleção em formato digital.

F.2.2. Integração do acervo com ferramentas de visualização e análise

Poucas plataformas no Brasil disponibilizam dados e informações sobre os exemplares depositados nas coleções brasileiras para visualização e análise espacial de dados. As duas principais são o Sistema de Informação Sobre a Biodiversidade Brasileira – SiBBr e a Rede Species Link.

O Sistema de Informação Sobre a Biodiversidade Brasileira – SiBBr é desenvolvido sob coordenação do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), com suporte técnico da ONU Meio Ambiente (UNEP) e apoio financeiro do Fundo Global para o Meio Ambiente (GEF), e atua como o nó brasileiro do *Global Biodiversity Information Facility* – GBIF. Como já mencio-

nado, o GBIF é uma rede internacional de infraestrutura de dados financiada por países de todo o mundo, com nós constituídos pelos sistemas nacionais de informações em biodiversidade dos países participantes dessa rede. O GBIF utiliza a ferramenta IPT – *Integrated Publishing Toolkit* para a publicação de dados e metadados das coleções (ver SEÇÃO E). É uma aplicação de código aberto desenvolvida pelo próprio GBIF, que possibilita a publicação utilizando os padrões abertos Darwin Core (DwC) e *Ecological Metadata Language* (EML).

O SiBBr utiliza a ferramenta IPT para entrada de dados em DwC e, juntamente com a ferramenta *Living Atlas*, desenvolvida em código aberto pelo governo Australiano, integra os dados e disponibiliza um quadro bastante abrangente das coleções brasileiras e seus conjuntos de dados.

Além das informações mais gerais sobre as coleções (vide item F.2.1.), a plataforma SiBBr disponibiliza os dados primários dos exemplares – origem dos dados, número de tombo, data da coleta, coletor, pessoa responsável pela identificação, número de registros por família taxonômica e outros. Conforme os dados são acessados, são disponibilizados os números de *downloads* realizados e a razão pela qual os dados foram obtidos (taxonomia e sistemática, pesquisa científica, educação, gerenciamento de coleções, ciência cidadã, estudos de impacto e avaliação ambiental, etc.). Além dos dados primários dos exemplares deve-se dar grande importância aos metadados. O fornecimento de metadados e a alimentação segura dos bancos são importantes tanto para as instituições publicadoras quanto para os usuários. O registro adequado das informações relativas aos dados – como esses foram obtidos, processados e qualificados – acaba criando rotinas permanentes na instituição e viabilizando a reutilização dos dados por terceiros. Para os usuários, os metadados são importantes para a pesquisa, possibilitando buscas bastante acuradas em relação à instituição provedora, datas, distribuição geográfica, etc.

O SiBBr é atualmente o portal mais importante com dados sobre a biodiversidade brasileira. Contém as informações e acesso aos registros depositados nas coleções biológicas científicas e com a taxonomia atualizada com base no Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil e a Lista de Flora e Funga do Brasil. Ou seja, a plataforma mantém o histórico de mudanças de nomes dos táxons e corrige na plataforma qualquer inconsistência relacionada à taxonomia. Finalmente, a plataforma disponibiliza ainda a ferramenta Portal Espacial, que permite a visualização e análise de dados integrada com camadas ambientais.

A Rede Species Link foi desenvolvida pelo Centro de Referências em Informação Ambiental – CRIA e tem por objetivo integrar a informação primária sobre biodiversidade que está disponível em museus, herbários e coleções microbiológicas, tornando-a disponível, de forma livre e aberta, na Internet. É uma rede cooperativa e colaborativa que agrega informações sobre a biodiversidade brasileira que foram coletadas e armazenadas por coleções biológicas ao redor do Brasil e do mundo. Seu objetivo é fomentar a pesquisa, a educação e a formulação de políticas para promover a conservação e o uso sustentável da biodiversidade. As ferramentas mais utilizadas pelos curadores são o "*dataCleaning*", os "indicadores", as "duplicatas", a "anotação" e o "geoLoc". O dataCleaning permite a detecção de possíveis erros nos dados disponibilizados, facilitando o processo de correção e padronização dos dados das coleções. A ferramenta que apresenta os indicadores fornece relatórios dinâmicos ou diários apresentados em formato de mapas e gráficos considerando algumas variáveis como: grupo taxonômico, coletores, datas de coletas, região geo-

gráfica, entre outros. A busca por duplicatas é muito útil para atualização das identificações, pois permite comparar os nomes atribuídos aos táxons em diferentes coleções. Para isso também é importante a ferramenta anotação, que permite a interação do usuário da rede com os curadores das coleções, indicando novas identificações, possíveis erros ou atualizações necessárias. O geoLoc auxilia o trabalho de coleções biológicas no georreferenciamento dos exemplares de seus acervos.

Práticas recomendadas

- Manter um padrão nas denominações, nos acrônimos ou abreviaturas e nas descrições das coleções que estão alocadas em uma mesma instituição.
- Registrar a coleção biológica no Catálogo de Coleções Biológicas Científicas do Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira – SiBBr.
- Disponibilizar as informações gerais da coleção em um website, vinculado ao site da Instituição (com *link* no portal de acesso) onde a coleção se encontra (Universidade, Departamento, Programa de Pós-Graduação, laboratório associado, entre outros).
- As coleções biológicas que têm como prática o fornecimento de espécimes para a pesquisa, desenvolvimento tecnológico e inovação, devem ter um catálogo online com informações sobre este material em página web da coleção (e.g. https://portal.fiocruz.br/colecoes-zoologicas; https://portal.fiocruz.br/colecao-botanica; https://portal.fiocruz.br/colecoes-microbiologicas)
- Manter as informações da coleção sempre atualizadas, tanto no site próprio quanto no SiBBr, atualizando as informações relativas ao ponto focal, técnico, curador, contatos, horários de visitação, etc. A responsabilidade das atualizações é exclusivamente dos curadores.
- Consultar quais são as licenças de uso de dados e qual delas é a mais adequada aos tipos de dados disponibilizados on-line e à instituição (Licenças de Uso).
- Publicar os conjuntos de dados na ferramenta IPT, viabilizando a disponibilização dos dados preferencialmente no SiBBr e GBIF. A utilização de sistemas de gerenciamento de coleções, como o Jabot, Specify ou BRAHMS como apresentado nos itens E.1. e E.2., na SEÇÃO que trata de gestão de dados dos acervos, otimiza a exportação de dados para a ferramenta IPT e consequentemente sua publicação no SiBBr e/ou GBIF.
- Validar e atualizar os dados uma vez publicados e disponíveis. Erros de digitação são comuns, sobretudo nas coordenadas. Tais erros são fáceis de corrigir, melhorando a qualidade e a confiabilidade dos dados da coleção.
- Além dos dados primários (identificação, local de coleta, nome do coletor, data e coordenadas geográficas), outros tipos de informação, contidos em documentos, mapas, fotos de ambientes de coleta, entre outros, podem compor o conteúdo digitalizado de um acervo biológico. Esse tipo de material poderá ser disponibilizado no SiBBr. Confira o menu "Publique um conjunto de dados" do SiBBr.
- Disponibilizar imagens ou arquivos multimídia (vídeos e sons) sempre que possível. Fotografias ou imagens em duas ou três dimensões de exemplares inteiros, partes ou vestí-

gios (e.g. exsicatas, animais taxidermizados ou preservados em meio líquido, esqueletos, exemplares na natureza, pegadas, sons etc).

- Participar de iniciativas em rede que visem a informatização das informações do material biológico das coleções biológicas científicas, a disponibilização de dados e metadados, a cooperação entre responsáveis por coleções para troca de experiências e auxílio mútuo na condução e manutenção das coleções. Exemplos de redes bem sucedidas:
    - Rede Paranaense de Coleções Biológicas – Taxonline
    - Herbário Virtual Reflora
    - Rede Brasileira de Herbários
    - INCT Herbário Virtual da Flora e dos Fungos
    - World Federation for Culture Collections
    - Global Genome Biodiversity Network
    - Index Herbariorum
    - Society for the Preservation of Natural History Collections
- Publicar as informações descritivas dos objetivos, dos tipos taxonômicos e outras características importantes da coleção, ou seja, dados e metadados, em formato de "data paper" em revistas científicas indexadas e de circulação internacional.

SEÇÃO G

Qualidade

G.1. Critérios mínimos para reconhecimento

As coleções biológicas brasileiras necessitam de uma metodologia que seja apropriada, com padrões mínimos de qualidade que sejam seguidos, para que possam eventualmente aderir a um sistema de avaliação de conformidade e ter seus processos acreditados para que recebam um selo que as reconheçam como de excelência. Isso, com certeza, resultaria em maior rastreabilidade, reprodutibilidade e confiabilidade na prestação de serviços e produção científica das coleções.

Como anteriormente citado, no Brasil, as coleções microbiológicas têm critérios que são definidos pela *World Federation for Culture Collections*, OCDE e Sociedade Brasileira de Microbiologia, sendo a prática de avaliação de critérios utilizada para definir se a coleção está em condições de manter o material e prestar serviços seguros e de confiança. Para as coleções botânicas e zoológicas isso não é, de forma geral, uma atividade rotineira, inclusive porque estas coleções não lidam com material vivo ou patogênico, o que demandaria controle mais rígido tanto para sua manutenção adequada quanto para a prestação de serviços de qualidade.

Algumas instituições já possuem uma metodologia interna de avaliação periódica. No entanto, ainda faltam orientações gerais que se apliquem a todas as coleções que padronizem os critérios de qualidade. Aqui é apresentada uma primeira tentativa de organizar e sistematizar esses critérios, com base na literatura científica e na experiência prática.

Para que as coleções sejam consideradas e reconhecidas como científicas de excelência, elas devem atender a alguns requisitos mínimos que foram discutidos um a um ao longo do documento, e que serão listados a seguir.

G.1.1. Gestão e governança

- Possuir regimento interno pactuado junto à instituição, publicado e disponível a todos, com política de trâmite de material e política de dados, aprovado por instância superior contemplando os itens: responsabilidades institucionais; descrição das funções dos que trabalham na coleção; perfil esperado do gestor da coleção (curador/gerente/diretor) e da equipe; atividades que devem ser responsabilidade do gestor e da equipe; tempo de duração do período de gestão; necessidade de definição de um comitê ou conselho de curadores/gerentes/diretores que deverá constar no organograma da instituição e sua estruturação; regras de tombamento de exemplares; normas sobre empréstimo, permuta, doação e distribuição de material biológico e dados associados; regras de visitação; regras sobre o que deve ser feito com o acervo caso a instituição deixe de existir ou o responsável pela coleção se aposente e não seja substituído.

- Ter definido um comitê ou conselho de curadores/gerentes/diretores instituído e reconhecido na instituição por meio de aprovação em instância superior.
- Possuir planejamento anual e plurianual aprovados pela instância superior.
- Possuir equipe responsável pela gestão e curadoria do material biológico e dados associados, definida em regimento interno aprovado pelas instâncias superiores.
- Realizar atividades frequentes como: empréstimo, fornecimento, permuta, identificação, capacitação de recursos humanos e/ou difusão científica, entre outras, considerando a missão, pertinência e a natureza do acervo.
- Ter procedimento e realizar avaliação da qualidade dos espécimes para garantir sua preservação, pureza, viabilidade e autenticidade, visando garantir a preservação das suas características morfológicas e genéticas originais.
- Possuir como prática a verificação e asseguramento da qualidade do material depositado na coleção para que os dados sejam os mais acurados possíveis, inclusive com a identificação e sua validação sendo realizada por taxonomistas reconhecidos pela comunidade científica, ou por diferentes métodos de caracterização taxonômica, para microrganismos.
- Seguir normas éticas e legais vigentes para a coleta, manutenção, trâmite, fornecimento e utilização do material biológico em atividades de ensino, pesquisa e extensão.

G.1.2. Acesso

- Ser fonte para pesquisas científicas estabelecendo parcerias com outras instituições e coleções, nacionais e internacionais, mantendo associação com programas de Pós-Graduação da instituição ou de outras instituições.
- Ter um sistema informatizado de gerenciamento de dados.
- Disponibilizar as informações gerais da coleção via website. Em coleções que forneçam amostras e linhagens, como as microbiológicas, disponibilizar um catálogo online dos exemplares disponíveis e informações sobre a coleção, mantendo-os atualizados.
- Registrar a coleção biológica no Catálogo de Coleções Biológicas Científicas do Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira – SiBBr.
- Publicar e manter atualizada a base de dados informatizada em portais de consulta pública na Internet, preferencialmente no SiBBr.

G.1.3. Infraestrutura física, equipamentos e segurança

- Possuir infraestrutura física com condições mínimas para a manipulação e manutenção do acervo de forma adequada – sala própria condizente com o tamanho do acervo e eventuais planos de expansão, com manutenção das condições adequadas de temperatura e umidade, bem como controle de pragas.
- Dispor de equipamentos que estejam de acordo com as necessidades, com revisão e manutenção periódica, preventiva e corretiva, para estudo, preservação, verificação de pureza, viabilidade, autenticidade e identificação do material.

- Utilizar insumos que atendam aos requisitos necessários para a realização dos processos de preservação, identificação/autenticação, como pH, concentração de sais, pureza, entre outros. Principalmente nas coleções microbiológicas a utilização de produtos fora do padrão podem prejudicar o desenvolvimento e até a autenticação dos micro-organismos.
- Possuir condições de segurança mínimas com relação ao acesso indevido, roubo, prevenção e proteção de incêndio. Implementar sistemas de prevenção de incêndios que incluam elementos para detecção, alarme e combate a incêndios, tais como detectores de gás, hidrantes, extintores e portas corta-fogo. Deve-se buscar a legislação relevante produzida pelo Corpo de Bombeiros do estado onde se encontra a instituição, bem como de outros instrumentos normativos pertinentes. No mínimo possuir o atestado ou certificado de vistoria anual do Corpo de Bombeiros realizado pela instituição.

G.1.4. Infraestrutura de pessoal

- Possuir pessoal qualificado em número suficiente para que a rotina da coleção seja funcional e eficiente considerando, principalmente, a complexidade e o tamanho da coleção.
- Definir profissionais responsáveis (titulares e substitutos) a quem pode ser fornecido o título de curador/gerente/diretor, inclusive adjuntos. Em coleções que possuem um número elevado de exemplares, sugere-se que as tarefas sejam definidas e distribuídas por um curador/gerente/diretor geral que será o responsável por toda a coleção, a curadores adjuntos que serão responsáveis por subgrupos normalmente definidos com base nos níveis taxonômicos dos organismos.
- Manter a equipe atualizada e qualificada para os diferentes tipos de funções executadas com o acervo.

SEÇÃO H

Legislação a ser utilizada como referência (em ordem cronológica)

BRASIL (1940) Decreto-Lei 2.848, de 07 de dezembro de 1940. Código Penal. Diário Oficial da União, Rio de Janeiro, 31 dez. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del2848.htm

BRASIL (1988) Constituição da República Federativa do Brasil, de 1988 – Art. 216.

Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm

BRASIL (1998) Lei nº 9.610, de fevereiro de 1998; regulamenta os direitos autorais. Disponível em: https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=LEI&numero=9610&ano=1998&ato=02dMTRE1EeNpWT89a

BRASIL (1998) Portaria nº 3.523, de 28 de agosto de 1998; regulamenta a qualidade do ar de interiores em ambientes climatizados. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/1998/prt3523_28_08_1998.html

ABNT [Associação Brasileira de Normas Técnicas] (2001) NBR 9077: Saídas de emergência em edifícios. Disponível em: https://www.cnmp.mp.br/portal/images/Comissoes/DireitosFundamentais/Acessibilidade/NBR_9077_Sa%C3%ADdas_de_emerg%C3%AAncia_em_edif%C3%ADcios-2001.pdf

ANVISA [Agência Nacional de Vigilância Sanitária] (2003) Resolução da Diretoria Colegiada – RE nº 9, de 16 de janeiro de 2003. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2003/rdc0009_16_01_2003.html

BRASIL (2003) Portaria nº 1.683 de 28 de agosto de 2003; institui a Comissão de Biossegurança em Saúde (CBS) do Ministério da Saúde e dá outras providências. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2017/MatrizesConsolidacao/comum/13346.html

BRASIL (2003) Política Nacional de Museus – Memória e Cidadania, 2003. Disponível em: https://www.museus.gov.br/wp-content/uploads/2010/02/politica_nacional_museus_2.pdf

BRASIL (2007) Instrução Normativa 160, de 27 de abril de 2007; institui o Cadastro Nacional de Coleções Biológicas (CCBIO) e disciplinar o transporte e o intercâmbio de material biológico consignado às coleções. Disponível em: https://www.ibama.gov.br/component/legislacao/?view=legislacao&legislacao=113232=113232

BRASIL (2009) Lei nº 11.904, de 14 de janeiro de 2009; institui o Estatuto de Museus. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l11904.htm

BRASIL (2013) Decreto nº 8.124, de 17 de outubro de 2013; regulamenta o Estatuto de Museus. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/decreto/d8124.htm

BRASIL (2015b) Lei nº 13.123, de 20 de maio de 2015; regulamenta a CDB; dispõe sobre o acesso

ao patrimônio genético, sobre a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado, a repartição de benefícios para conservação e uso sustentável da biodiversidade e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13123.htm

BRASIL (2016) Decreto nº 8.772, de 11 de maio de 2016; regulamenta a Lei nº 13.123, de 20 de maio de 2015. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/decreto/d8772.htm

BRASIL (2018) Lei 13.589, de 4 de janeiro de 2018; dispõe sobre a manutenção de instalações e equipamentos de sistemas de climatização de ambientes. Presidência da República, 2018. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13589.htm

PARANÁ (2017) Resolução CEMA nº 101, de 25 de setembro de 2017; estabelece normas e diretrizes para reconhecimento e regulamentação das coleções biológicas científicas no Estado do Paraná e dá outras providências. Disponível em: Resolução CEMA Nº 101 DE 25/09/2017 – Estadual – Paraná – LegisWeb

BRASIL (2018) Resolução nº 18, de 23 de março de 2018; republica a Resolução Normativa nº 2, de 27 de novembro de 2006, que "Dispõe sobre a classificação de riscos de Organismos Geneticamente Modificados (OGM) e os níveis de biossegurança a serem aplicados nas atividades e projetos com OGM e seus derivados em contenção". Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações, Comissão Técnica Nacional de Biossegurança, 2018. Disponível em: https://ctnbio.mctic.gov.br/resolucoes-normativas/-/asset_publisher/OgW431Rs9dQ6/content/resolucao-n%C2%BA-18-de-23-de-marco-de-2018#:~:text=Republica%20a%20Resolu%C3%A7%C3%A3o%20Normativa%20n%C2%BA,e%20seus%20derivados%20em%20conten%C3%A7%C3%A3o%22

ABNT [Associação Brasileira de Normas Técnicas] (2020) NBR ISO 20387:2020. Disponível em: https://www.abntcatalogo.com.br/pnm.aspx?Q=QWNJeWlEb2RNR0xUUE5rZUJyakN6TW%205WL2NualRYaGhwUGhNdjQ4ck1IMD0=

ABNT [Associação Brasileira de Normas Técnicas] (2020) NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Disponível em: https://www.mpf.mp.br/atuacao-tematica/pfdc/institucional/grupos-de-trabalho/inclusao-pessoas-deficiencia/atuacao/legislacao/docs/norma-abnt-NBR-9050.pdf/view

BRASIL (2021) Portaria n 3.398, de 7 de dezembro de 2021; aprova a Classificação de Risco dos Agentes Biológicos e dá outras providências. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro, 2021. Disponível em: https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-gm/ms-n-%203.398-de-7-de-dezembro-de-2021-370619275

BRASIL (2021) Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021; regulamenta a CDB, estabelece normas gerais de licitação e contratação para as Administrações Públicas diretas, autárquicas e fundacionais da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, Ano CLIX Nº 61-F. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/l14133.htm

IBRAM [Instituto Brasileiro de Museus] (2021) Resolução Normativa Nº 3 de 28 de julho de 2021: Formalização do Programa de Gestão de Riscos ao Patrimônio Musealizado Brasileiro. Diário Oficial da União, Nº 144, seção 1, p. 89–91, 2 de agosto de 2021. Disponível em: https://www.museus.gov.br/wp-content/uploads/2021/08/Resolucao-Normativa-n3-de-28-de-julho-de-2021-DOU.pdf

SEÇÃO I

Referências bibliográficas complementares e links relevantes

I.1. Geral

Aranda AT (2014) Coleções Biológicas: Conceitos básicos, curadoria, gestão, interface com a biodiversidade e saúde pública. III Simpósio sobre a Biodiversidade da Mata Atlântica, p. 45–56.

Beaman RS, Cellinese N (2012) Mass digitization of scientific collections: New opportunities to transform the use of biological specimens and underwrite biodiversity science. ZooKeys 209: 7–17. Disponível em: https://doi.org/10.3897/zookeys.209.3313.

Brandon PH, Heberling JM, Meineke EK, Urner KG, Grassa CJ, Park DS, Kennedy J, Clarke JA, Cook JA, Blackburn DC, Edwards SV, Davis CC (2020) Digitization and the Future of Natural History Collections. BioScience 70(3): 243–251. Disponível em: https://doi.org/10.1093/biosci/biz163.

Fundação Oswaldo Cruz (2019) Manual de digitalização. Rio de Janeiro: Fiocruz/ICICT, 30 p. Disponível em: https://portal.fiocruz.br/documento/manual-de-digitalizacao

Häuser CL (Org.) (2005) Digital imaging of biological type specimens: A manual of best practice; results from a study of the European network for biodiversity information. Staatliches Museum für Naturkunde.

Hedrick BP, Heberling JM, Meineke EK, Turner KG, Grassa CJ, Park DS, Kennedy J, Clarke JA, Cook JA, Blackburn DC, Edwards SV, Davis CC (2020) Digitization and the Future of Natural History Collections. BioScience 70(3): 243–251. Disponível em: https://doi.org/10.1093/biosci/biz163.

IBRAM [Instituto Brasileiros de Museus] (2017) Gestão de Riscos ao Patrimônio Musealizado Brasileiro. Brasília-DF: IBRAM, 48p. Disponível em: https://www.gov.br/museus/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/guias-e-manuais/cartilha-programa-de-gestao-de-riscos-ao-patrimonio-musealizado-brasileiro-2017.

Marinoni L, Peixoto AL (2010) As coleções biológicas como fonte dinâmica e permanente de conhecimento sobre a biodiversidade. Ciência e Cultura 62(3): 54–57. Disponível em: http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252010000300021.

McGhie HA (2019) Museums Collections and Biodiversity Conservation: New Advocacy Resource for Conservationists, Ecologists and Museum Workers. Curating Tomorrow, UK.

National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine (2020) Biological Collections: Ensuring Critical Research and Education for the 21st Century. Washington, DC: The National Academies Press. Disponível em: https://doi.org/10.17226/25592.

Nelson G, Paul D, Riccardi G, Mast AR (2012) Five task clusters that enable efficient and effective digitization of biological collections. ZooKeys 209: 19–45. Disponível em: https://zookeys.pensoft.net/articles.php?id=2926.

Nelson G, Ellis S (2018) The history and impact of digitization and digital data mobilization on biodiversity research. Philosophical Transactions of the Royal Society B 374: 1–9. Disponível em: https://doi.org/10.1098/rstb.2017.0391.

Pinheiro MJDA, Dias B, Coelho CMT, Perez C, Vieira FA, Machado JGN, Wegner LFB, Mattos LFC, da Silva M, Machado MP, Garcia M, Shimabukuro P, Soares PP, Ferreira RA, Santos TCPD (2020) Política de Preservação dos Acervos Científicos e Culturais da Fiocruz. 2. Disponível em: https://portal.fiocruz.br/documento/politica-de-preservacao-dos-acervos-cientificos-e-culturais-da-fiocruz-1.

Sanjad N, Costa S (2021) Comentário III: Reflexões sobre a gestão de coleções biológicas. Comentário III. Anais do Museu Paulista 29: 1–15 e 34. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1982-02672021v29e34.

Simmons JE, Muñoz-Saba (2005) Cuidado, Manejo y Conservación de las Colecciones Biológicas in: Conservación Internacional Serie Manuales de Campo. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, D. C. – Colombia 288p.

I.2. Botânica

Bridson D, Forman L (1992) The herbarium handbook. Royal Botanic Gardens Kew, England.

Fosberg FR, Sachet MH (1965) Manual for tropical herbaria. Edited By F.R. Fosberg and M.-H. Sachet, Utrecht.

Gasper AL, Stehmann JR, Roque N, Narcísio CB, Sartori ÂLB, Grittz GS (2020) Brazilian herbaria: an overview. Acta Botanica Brasilica 34(2): 352–359. Disponível em: https://www.scielo.br/j/abb/a/dhnZ9ZGBMJ6MBKNYnJVcd3w/#.

Häuser CL, Steiner A, Holstein J, Scoble MJ (2005) Digital Imaging of Biological Type Specimens. A Manual of Best Practice. Results from a study of the European Network for Biodiversity Information. Stuttgart. Disponível em: https://www.gbif.org/document/80576/digital-imaging-of-biological-type-specimens-a-manual-of-best-practice.

Peixoto AL, Maia LC (Orgs) (2013) Manual de Procedimentos para Herbários. Editora Universitária da UFPE: Recife, 97 p.

Rabeler RK, Svoboda HT, Thiers BM, Prather LA, Macklin JA Lagomarsino LP, Majure LC, Ferguson CJ (2019) Herbarium Practices and Ethics, III. Systematic Botany 44(1): 7–13. Disponível em: https://doi.org/10.1600/036364419X697840.

Taniguchi M, Condack J, Leitman P, Filardi F, Forzza R (2018) Manual de Digitalização Reflora V1.0. Disponível em: https://dspace.jbrj.gov.br/jspui/handle/doc/103.

Western Australian Herbarium. 2020. Western Australian Herbarium Integrated Pest Management Plan. Disponível em: https://www.dbca.wa.gov.au/media/2426/download#:~:text=The%20Integrated%20Pest%20Management%20Plan%20establishes%20principles%20and%20practices%20for,Western%20Australian%20Herbarium%20(PERTH).

I.3. Microbiologia

Bradley RD, Bradley LC, Honeycutt RL, MacDonald KA, Amarilla-Stevens HN, Stevens RD (2020) Nomenclatural, Curatorial, and Archival Best Practices for Symbiotypes and other Type Materials in Natural History Collections. Occasional Papers, Museum of Texas Tech University 366: 17 p. Disponível em: https://www.depts.ttu.edu/nsrl.

BRASIL (2010) Diretrizes Gerais para o Trabalho em Contenção com Agentes Biológicos. 3ª ed. Brasília: Ministério da Saúde, Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação e Insumos Estratégicos em Saúde, Departamento do Complexo Industrial e Inovação em Saúde. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes_gerais_contencao_agentes_biolo gicos_3ed.pdf.

BRASIL (2015a) Biocontenção: o gerenciamento do risco em ambientes de alta contenção biológica NB3 e NBA3.Brasília: Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância de Doenças Transmissíveis. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/biocontencao_gerenciamento_risco_ambientes_alta_contencao.pdf.

BRASIL (2015b) Lei nº 13.123, de 20 de maio de 2015; regulamenta a CDB; dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, sobre a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado, a repartição de benefícios para conservação e uso sustentável da biodiversidade e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13123.htm.

BRASIL (2022) Classificação de risco dos agentes biológicos. Brasília: Ministério da Saúde, Secretaria de Ciência,Tecnologia e Inovação e Insumos Estratégicos em Saúde, Departamento de Gestão e Incorporação de Tecnologias e Inovação em Saúde, 76 p. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/classificacao_risco_agentes_biologicos_3ed.pdf.

Inmetro (2012) DOQ-CGCRE-034: Versão brasileira do documento Diretrizes da OCDE de Boas Práticas para Centros de Recursos Biológicos 1–47. Disponível em: https://portal.fiocruz.br/sites/portal.fiocruz.br/files/documentos/DOQ-Cgcre-34_00_traducao_guia%20de%20boas%20praticas%20CRB_OECD.pdf.

Sette LD, Cupolillo E, Tigano MS, Vazoller RF, Canhos V (2006) Recomendações para Operação e Gerenciamento de Coleções de Culturas de Microrganismos. Sociedade Brasileira de Microbiologia. Disponível em: https://portal.fiocruz.br/sites/portal.fiocruz.br/files/documentos/sbm-gerenciamentocol ecoesculturas.pdf.

WFCC [World Federation for Culture Collections] (2010) Guidelines for the Establishment and Operation of Collections of Cultures of Microorganisms. 3ª ed. revisada. Bruxelas: WFCC. Disponível em: https://www.wfcc.info/guideline. Versão arquivada em https://perma.cc/JJ9N-MCD3.

I.4. Zoologia

American Society of Mammologists [Systematic Collections Committee] (2004) Basic Curatorial Standards for Systematic Collections of Mammals. Journal of Mammalogy 85: 180–181.

Brandão CRF, Ramos KS, Ulysséa MA, Santos AD, Andrade TO (2021) Princípios para a curadoria técnica do acervo entomológico do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. Anais do Museu Paulista 29: 1–20 e 31. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1982-02672021v29e31.

Camargo AJA, Oliveira CM, Frizzas MR, Sonoda KC, Corrêa DCV (2005) Coleções Entomológicas: Legislação Brasileira, coleta, curadoria e taxonomia para as principais ordens. Embrapa. Brasília, Distrito Federal.

Dunnum JL, Yanagihara R, Johnson KM, Armien B, Batsaikhan N, Morgan L, et al. (2017) Biospecimen Repositories and Integrated Databases as Critical Infrastructure for Pathogen Discovery and Pathobiology Research. PLoS Negl Trop Dis 11(1): e0005133. https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0005133.

Galbreath KE, Hoberg EP, Cook JA, Armién B, Bell KC, Campbell ML, Dunnum JL, Dursahinhan AT, Eckerlin RP, Gardner SL, et al. (2019) Building an integrated infrastructure for exploring biodiversity: field collections and archives of mammals and parasites. Journal of Mammalogy 100(2): 382–393. Disponível em: https://doi.org/10.1093/jmammal/gyz048.

McLean BS, Bell KC, Dunnum JL, Abrahamson B, Colella JP, Deardorff ER, Weber JA, Jones AK, Salazar-Miralles F, Cook JA (2016) Natural history collections-based research: progress, promise, and best practices. Journal of Mammalogy 97(1): 287–297. Disponível em: https://doi.org/10.1093/jmammal/gyv178.

Percequillo AR, Barbosa MFC, Bockmann FA, Bogoni JA, Esquicero ALH, Lamas C, Moraes GJ, Pinto-da-Rocha R, Silveira LF (2022) Natural history museums and zoological collections of São Paulo State. Biota Neotropica 22(spe): e20221426. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1676-0611-BN-2022-1426.

Phillips CD, Dunnum JL, Dowler RC, Bradley LC, Garner HJ, MacDonald KA, Lim BK, Revelez MA, Campbell ML, Lutz HL, et al. (2019). Curatorial guidelines and standards of the American Society of Mammalogists for collections of genetic resources. Journal of Mammalogy 100(5): 1690–1694. Disponível em: https://doi.org/10.1093/jmammal/gyz111.

Thompson CW, Phelps KL, Allard MW, Cook JA, Dunnum JL, Ferguson AW, Gelang M, Khan FAA, Paul DL, Reeder DM, et al. (2021) Preserve a voucher specimen! The critical need for integrating natural history collections in infectious disease studies. Mbio 12: e02698-20. Disponível em: https://doi.org/10 .1128/mBio.02698-20.

Vivo M, Silveira LF, Nascimento FO (2014) Reflexões sobre coleções zoológicas, sua curadoria e a inserção dos Museus na estrutura universitária brasileira. Arquivos de Zoologia 45(esp): 105–113.

SEÇÃO J

Glossário

Acreditação: reconhecimento formal da competência dos Organismos de Avaliação da Conformidade (OAC) para atenderem requisitos previamente definidos e realizar suas atividades com confiança.

Backlog: material coletado ou recebido por doação, não preparado de forma permanente e que ainda não foi incorporado ao acervo, devendo permanecer armazenado à parte.

Bioproteção: conjunto de ações que visam minimizar o risco do uso indevido, roubo ou liberação intencional de material com potencial risco à saúde humana, animal e vegetal.

Biossegurança: condição de segurança biológica alcançada por meio da aplicação de princípios, tecnologias e ações destinadas a prevenir, reduzir, controlar ou eliminar riscos inerentes às atividades, exposição não intencional ou disseminação acidental de agentes biológicos e derivados que possam conter riscos à saúde humana, animal, vegetal e ambiental.

Boa prática: pode ser definida como atividade desenhada para atingir um resultado desejado, utilizando um conjunto de ações comprovado, recomendado e aprovado. A palavra-chave aqui é comprovar o senso de prática através de sua aplicação, não teoria. No contexto do Gerenciamento de Serviços, o termo "prática" é utilizado para descrever um conjunto de habilidades e competências, um método reconhecido ou uma atividade padrão. Uma prática pode ser unicamente responsável por um ou mais "processos", embora os processos tipicamente trabalhem através de toda uma unidade funcional.

Ciência aberta: *Draft recommendation on Open Science on its way to final adoption* | UNESCO

Coleções biológicas científicas: conjunto de material biológico consignado devidamente tratado, conservado e documentado de acordo com normas e padrões, definidos por um curador ou outro responsável, que garantam a segurança, acessibilidade, qualidade, longevidade, integridade e interoperabilidade dos dados depositados, pertencente ou cadastrada em instituição de ensino e/ou pesquisa, com objetivo prioritário de subsidiar pesquisa científica ou tecnológica, a conservação *ex situ* e o desenvolvimento social. Constitui-se de acervos de espécies vegetais, animais e/ou microbianas ou de outra natureza no todo ou em suas partes, produtos e vestígios. A instrução normativa nº 160 de 2007 (BRASIL, 2007) do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente (IBAMA) define coleção biológica como "coleção de material biológico testemunho constituída com o objetivo de gerar e subsidiar pesquisa científica ou tecnológica, bem como promover a cultura, a educação e a conservação do meio ambiente". O Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira (SiBBr) destaca que podem ser consideradas como coleções os conjuntos de organismos fósseis ou atuais com a finalidade de estudos didático-científico (https://sibbr.gov.br/page/colecoes-biologicas.html).

Criopreservação: também conhecida como crioconservação é um processo onde células ou tecidos biológicos são preservados através do congelamento a temperaturas muito baixas, geralmente entre -156 e -196 °C.

Digitalização: termo amplo que inclui a conversão de dados analógicos em digitais. Pode ser com a criação de bancos de dados, imagens ou sons, mas em formato digital.

Escada enclausurada: escada cuja caixa é envolvida por paredes corta-fogo e dotada de portas corta-fogo, cujo acesso é por antecâmara igualmente enclausurada ou local aberto, de modo a evitar fogo e fumaça em caso de incêndio.

Gestão: traçar diretrizes, organizar e gerenciar recursos, pessoas e processos de forma padronizada, visando atingir objetivos e metas a serem alcançados a curto e médio prazo.

Governança: atividade responsável por consolidar a missão institucional e garantir a sustentabilidade a longo prazo.

Informatização: processo de transformar informações em formato digital, tornando-as acessíveis e manipuláveis por meio de computadores e sistemas eletrônicos.

***Integrated Publishing Toolkit* (IPT):** ferramenta de publicação e compartilhamento de dados primários e informações padronizadas em biodiversidade amplamente utilizada pela comunidade científica. Desenvolvida pelo *Global Biodiversity Information Facility* (GBIF), o IPT permite criar, gerenciar, atualizar e publicar conjuntos de dados em formato de planilha. No contexto de vínculo ao SiBBr, uma vez publicados e disponíveis através do IPT, os dados são rapidamente atualizados no Atlas do SiBBr, onde é possível visualizá-los no portal espacial e realizar buscas específicas, por espécie ou grupo taxonômico, coleção, instituição e/ou região.

***International Organization for Standardization* (ISO):** entidade internacional que congrega os grêmios de padronização/normalização de diversas atividades como fabricação de produtos, gerenciamento de processos, fornecimento de serviços ou materiais dentre outras.

Liofilização: também conhecida como criodessecação é um processo de desidratação em que células ou tecidos biológicos, com alto teor de água, são congelados sob vácuo e o gelo formado é sublimado.

Metadados: são dados que descrevem dados e que têm como objetivo ampliar o entendimento e organização de um registro da coleção, por exemplo. Imagens, sons e arquivos pdf são considerados metadados da coleção. Outro exemplo, a partir de uma foto com um celular, além de gravar a foto na memória do aparelho, metadados são associados a esta foto descrevendo informações sobre o modelo da câmera, tipo de ISO, data, tamanho e formato do arquivo e até o local de onde a foto foi tirada, se o aparelho tiver GPS.

Micro-organismos: organismos que requerem um sistema de microscopia para serem avaliados, porém limitados a microalgas, bactérias (incluindo cianobactérias), arqueas, fungos filamentosos, leveduras, fagos, vírus, protozoários e suas partes replicáveis (e.g. genomas, plasmídeos, cDNAs). Podem ser incluídos nesta categoria os organismos viáveis, mas ainda não cultiváveis.

Normalização técnica: o processo de formulação e aplicação de regras para a solução ou prevenção de problemas, com a cooperação de todos os interessados, e, em particular, para a promoção da economia global. No estabelecimento dessas regras recorre-se à tecnologia como o instrumento para estabelecer, de forma objetiva e neutra, as condições que possibilitem que

o produto, projeto, processo, sistema, pessoa, bem ou serviço atendam às finalidades a que se destinam, sem se esquecer dos aspectos de segurança (https://www.abnt.org.br/normalizacao/sobre).

Número de tombo: numeração padronizada de registro dos exemplares na base de dados do acervo devendo ser inalterada.

Organismo Geneticamente Modificado (OGM): qualquer organismo vivo que tenha sido modificado por meio de técnicas de engenharia genética e uso de DNA recombinante (inclusive sintético), incluindo organismos geneticamente editados (OGEs), para os quais o genoma ou parte do genoma foi editado por meio de técnicas de edição de genes e de genomas (ex: sistema de edição CRISPR/Cas).

Padrão DarwinCore (DwC): em linhas gerais é um padrão internacional de organização e estruturação de dados básicos sobre biodiversidade e que tem a função de integrar e compartilhar esses dados em sistemas computacionais. Informações adicionais da origem, campos utilizados e desenvolvimento podem ser acessados em https://dwc.tdwg.org/.

Plano de negócios: documento que descreve, por escrito, os objetivos de um negócio e quais são as etapas necessárias para alcançar esses objetivos; trata-se de um documento em constante transformação, devendo ser atualizado sempre que necessário. No Plano de Negócios deve constar: i) o tipo de negócio; ii) quais produtos e/ou serviços serão prestados; iii) quem serão os clientes; iv) localização da empresa (no caso da coleção); v) recurso financeiro a ser investido; vi) faturamento previsto em um determinado período (mensal, p. ex.); vii) lucro esperado; viii) tempo estimado para retorno do investimento (https://sebrae.com.br/, acessado em 21/03/2023).

Princípios FAIR – Princípios FAIR – FAIR Principles – GO FAIR (https://www.go-fair.org)

QRCode (sigla do inglês *Quick Response*, "resposta rápida" em português): é um código de barras, ou barramétrico, bidimensional, que pode ser facilmente escaneado usando leitores específicos ou a maioria dos telefones celulares equipados com câmera.

Sistema de Gestão de Qualidade (SGQ): qualquer atividade coordenada para dirigir e controlar uma organização no sentido de possibilitar a melhoria de seus produtos ou serviços. Essas ações têm como objetivo garantir a completa satisfação (ou superação) das necessidades e expectativas dos que se utilizam dos produtos (dos usuários), em relação ao que está sendo oferecido.

Tombo: ato de incorporar um espécime à coleção de forma oficial, adicionando um código (número de tombo) que o define como pertencente àquele determinado acervo.

Via úmida: método de conservação de exemplares biológicos que envolve a manutenção da amostra em um meio líquido ou úmido, como água ou soluções químicas, para garantir a manutenção das características biológicas do exemplar. Existem diferentes tipos de soluções utilizadas em via úmida, dependendo do tipo de exemplar biológico a ser conservado. Por exemplo, para conservação de células, tecidos e órgãos, são comumente utilizadas soluções de fixação, como o formol ou o álcool, para evitar a degradação das células e manter sua estrutura intacta.

Via seca: método de conservação de exemplares biológicos que envolve a secagem do material. Isso é feito com o objetivo de preservar a amostra por um longo período de tempo, reduzindo o risco de deterioração ou contaminação. Esse processo pode ser feito naturalmente, deixando

a amostra exposta ao ar livre, ou com o uso de equipamentos específicos, como estufas de secagem. A via seca é uma técnica comumente utilizada para conservação de certos tipos de amostras biológicas como plantas, fungos ou animais. Ela é considerada uma alternativa eficiente para a conservação de amostras biológicas.

SEÇÃO L

Abreviaturas utilizadas

ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANVISA: Agência Nacional de Vigilância Sanitária
BRCs: *Best Practice Guidelines for Biological Resource Centres*
BRHAMS: *Botanical Research and Herbarium Management System*
CBS: Comissão de Biossegurança em Saúde
CEMA: Conselho Estadual do Meio Ambiente do Paraná
CESP/GBIF: *Capacity Enhancement Support Programme / Global Biodiversity Information Facility*)
CGCRE: Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro CT: Comissão Técnica
CGLAB/MS: Coordenação-Geral de Laboratórios de Saúde Pública
CRBs: Centros de Recursos Biológicos
CTNBio: Comissão Técnica Nacional de Biossegurança
DOQ-CGCRE: Documento-Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro
DwC: Padrão Darwin Core
EMBRAPA: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EML: Ecological Metadata Language
EPI: Equipamento de Proteção Individual
GBIF: *Global Biodiversity Information Facility*
GESTCOL: Modelo Corporativo de Gestão para as Coleções de Micro-organismos da Embrapa
GM/MS: Gabinete do Ministro/Ministério da Saúde
IATA: *International Air Transport Association* – Associação Internacional de Transportes Aéreos
IBRAM: Instituto Brasileiro de Museus
INCT: Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia
INHS: Illinois Natural History Survey
INMETRO: Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
INPA: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia
IPT: *Integrated Publishing Toolkit*
ISBER: *International Society for Biological and Environmental Repositories*
ISO/IEC: *International Organization for Standardization / International Electrotechnical Commission*
ISO: International Organization for Standardization
JBRJ: Jardim Botânico do Rio de Janeiro
MCTI: Ministério da Ciência Tecnologia e Inovações
MS: Ministério da Saúde
MN: Museu Nacional da Universidade Federal do Rio de Janeiro

MPEG: Museu Paraense Emílio Goeldi
MZUSP: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo
NBR: Norma Técnica Brasileira
NIT-Dicla: Norma Inmetro Técnica-Divisão de Acreditação de Laboratórios
NMNH: National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, Washington, D.C.
OBIS: *Ocean Biodiversity Information System*
OCDE: Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
OGM: Organismo Geneticamente Modificado
PDI: Plano de Desenvolvimento Institucional
PPA: Planejamento Plurianual
RG: Recursos Genéticos
SBB: Sociedade Botânica do Brasil
SBM: Sociedade Brasileira de Microbiologia
SBV: Sociedade Brasileira de Virologia
SBZ: Sociedade Brasileira de Zoologia
SiBBr: Sistema de Informação Sobre a Biodiversidade Brasileira
TDWG: *Taxonomic Databases Working Group Biodiversity Information Standards*
TI: Tecnologia de Informação
TTM: Termo de Transferência de Material
UNESCO: *United Nations Educational*, *Scientific and Cultural Organization*
WFCC: *World Federation for Culture Collections*

SEÇÃO M

Referências utilizadas

ABNT [Associação Brasileira de Normas Técnicas] (2001) NBR 9077: Saídas de emergência em edifícios. https://www.cnmp.mp.br/portal/images/Comissoes/DireitosFundamentais/Acessibilidade/NBR_9077_Sa%C3%ADdas_de_emerg%C3%AAncia_em_edif%C3%ADcios-2001.pdf.

ABNT [Associação Brasileira de Normas Técnicas] (2020a) NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. https://www.mpf.mp.br/atuacao-tematica/pfdc/institucional/grupos-de-trabalho/inclusao-pessoas-deficiencia/atuacao/legislacao/docs/norma-abnt-NBR-9050.pdf/view.

ABNT [Associação Brasileira de Normas Técnicas] (2020b) NBR ISO 20387:2020. https://www.normas.com.br/autorizar/visualizacao-nbr/12768/identificar/visitante.

Castro CSP de, Coutinho MV, Silva FA da, Silva GA da, Lima LHC, Brito MAVPE, Hungria M, Avidos MFD, Burle ML, Aquino M de, Lope RB, Pontes RGMS de, Costa S de PP (2015) Diretrizes de gestão para coleções de microrganismos da Embrapa. https://www.embrapa.br/documents/1355163/8357672/Cartilha+Diretrizes+de+Gestao+para+Colecoes+de+Microrganismos+da+Embrapa/4401fe79-2fa2-4135-9fb5-db72f878b01b#:~:text=As%20Cole%C3%A7%C3%B5es%20de%20Microrganismos%20da%20Embrapa%20devem%20ter%20uma%20equipe,est%C3%A1%20relacionada%20%C3%A0%20sua%20classifica%C3%A7%C3%A3o.

Campbell LD, Astrin JJ, DeSouza Y, Giri J, Patel AA, Rawley-Payne M, Rush A, Sieffert N (2018) The 2018 revision of the ISBER best practices: summary of changes and the editorial team's development process. Biopreservation and Biobanking 16(1): 3–6. https://www.isber.org/page/BP5Downloaded.

IBRAM [Instituto Brasileiro de Museus], Coordenação de Espaços Museais e Arquitetura (2020) Guia para projetos de arquitetura de museus. Brasília-DF. Disponível em: https://www.museus.gov.br/wp-content/uploads/2020/08/Guia-para-projetos-de-arquitetura-de-museus.pdf.

Inmetro [Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia] (2020) Requisitos sobre Acreditação dos Laboratórios de Ensaio dos Produtores de Materiais de Referência de Centros de Recursos Biológicos https://portal.fiocruz.br/sites/portal.fiocruz.br/files/documentos/NIT-Dicla-61_01.pdf.

OCDE [Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico] (2007) https://portal.fiocruz.br/sites/portal.fiocruz.br/files/documentos/DOQ-Cgcre-34_00_traducao_guia%20de%20boas%20praticas%20CRB_OECD.pdf.

Ono R, Moreira KB (2011) Segurança em Museus. Cadernos Museológicos Vol.1. Ministério da Cultura, Instituto Brasileiro de Museus. Brasília, DF: MinC/Ibram, 166 p. https://www.museus.gov.br/wp-content/uploads/2012/08/Seguranca-em-Museus.pdf.

Pontes RG MS de, Castro CSP de, Coutinho MV, Lima LHC (2015) Categorias de coleção de microrganismos. Requisitos corporativos de qualidade. https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/136688/1/Cartilha-Requisitos-Corporativos-de-Qualidade-para-Colecoes-de-Microrganismos-da-Embrapa.pdf.

Sette LD, Cupolillo E, Tigano MS, Vazoller RF, Canhos V (2006) Recomendações para Operação e Gerenciamento de Coleções de Culturas de Microrganismos. Sociedade Brasileira de Microbiologia. Disponível em: https://portal.fiocruz.br/sites/portal.fiocruz.br/files/documentos/sbm-gerenciamentocol ecoesculturas.pdf.

Silva LAED, Fraga CND, Almeida TMHD, Gonzalez M, Lima RO, Rocha MSD, Bellon E, Ribeiro RDS, Oliveira FAD, Clemente LDS, Magdalena UR, Medeiros EVS, Forzza RC (2017) Jabot – Sistema de Gerenciamento de Coleções Botânicas: a experiência de uma década de desenvolvimento e avanços. Rodriguésia 68: 391–410.

Teixeira LC, Ghizoni VR (2012) Conservação preventiva de acervos. Florianópolis: Fcc. https://www.cultura.sc.gov.br/downloads/patrimonio-cultural/sistema-estadual-de-museus-sem-sc/2351-col-estudos-mus-v1-conservacao-preventiva-de-acervos.

UNESCO [Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura] (2021) Recomendação da UNESCO sobre ciência aberta. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379949.

AFILIAÇÕES DOS AUTORES

Anamaria Dal Molin – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Alexandre Dias Pimenta – Museu Nacional
Aline da Silva Soares Souto – Fundação Oswaldo Cruz
André Luís de Gasper – Universidade Regional de Blumenau
Chirlei Glienke – Universidade Federal do Paraná
Clara Baringo Fonseca – Rede Nacional de Ensino e Pesquisa
Cleverson Rannieri Meira dos Santos – Museu Paraense Emílio Goeldi
Cristiana Silveira Serejo – Museu Nacional – Universidade Federal do Rio de Janeiro
Cristina Maria de Souza-Motta – Universidade Federal de Pernambuco
Daniel Silva Basílio – Universidade Federal do Paraná
Derlene Attili-Angelis – Universidade Estadual de Campinas
Desirrê Alexia Lourenço Petters-Vandresen – Universidade Federal do Paraná
Diego Knop Henriques – Universidade Federal do Piaui
Elisandra de Almeida Chiquito – Universidade de São Paulo
Fernanda de Pinho Werneck – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia
Fernando Rogério de Carvalho – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Gisele dos Santos Morais – Universidade Federal do Paraná
Guilherme Siniciato Terra Garbino – Universidade Federal de Viçosa
Isaac Reis Jorge – Universidade Federal do Paraná
João Renato Stehmann – Universidade Federal de Minas Gerais
Keila Macfadem Juarez – Rede Nacional de Ensino e Pesquisa
Leandro Lacerda Giacomin – Universidade Federal da Paraíba
Luciane Marinoni – Universidade Federal do Paraná
Manuela da Silva – Fundação Oswaldo Cruz
Marcelo Veronesi Fukuda – Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo
Márcia Motta Maués – Embrapa Amazônia Oriental
Maria Aparecida de Jesus – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia
Ricardo de Souza Rosa – Universidade Federal da Paraíba
Rodrigo Costa-Araújo – German Primate Center, Leibniz Institute for Primate Research
Silvana Carvalho Thiengo – Fundação Oswaldo Cruz
Taciana Barbosa Cavalcanti – Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia
Tania Regina dos Santos Silva – Universidade Estadual de Feira de Santana
Tânia Sueli de Andrade – Instituto Adolfo Lutz
Valquíria Ferreira Dutra – Universidade Federal do Espírito Santo
Vania Aparecida Vicente – Universidade Federal do Paraná

ANEXO I

Modelo de regimento para coleções biológicas científicas

A seguir apresenta-se um modelo de regimento para as coleções biológicas científicas. Cada coleção deve analisar quais são os itens que cabem à sua estrutura. Alguns dos itens apresentados podem não ser adequados e devem ser adaptados ou suprimidos. É importante que a coleção busque o reconhecimento institucional.

REGIMENTO PARA COLEÇÕES BIOLÓGICAS CIENTÍFICAS

As seguintes normas regem a Coleção (NOME OFICIAL E ACRÔNIMO) que está alocada no (INSTÂNCIA SUPERIOR: DEPARTAMENTO/ SETOR/ INSTITUTO). O uso, empréstimo ou distribuição de seus respectivos acervos devem obedecer estritamente aos preceitos estabelecidos neste documento e estar de acordo com sua missão.

Missão, visão e valores

- Missão (alinhar com o PDI institucional, quando aplicável)
- Visão (alinhar com o PDI institucional, quando aplicável
- Valores (alinhar com o PDI institucional, quando aplicável)

Da enumeração e objetivos da Coleção

Enumeração

A Coleção (NOME OFICIAL E ACRÔNIMO) compreende oficialmente as seguintes Subcoleções (QUANDO COUBER):

- Subcoleção de (CLASSIFICAÇÃO ADEQUADA DE ACORDO COM A ORGANIZAÇÃO DA COLEÇÃO).
- Subcoleção de (CLASSIFICAÇÃO ADEQUADA DE ACORDO COM A ORGANIZAÇÃO DA COLEÇÃO).

Objetivos

A Coleção (NOME OFICIAL E ACRÔNIMO) tem por objetivos:

- Preservar testemunhos da (FAUNA, FLORA, MICROBIOTA) com ênfase na (DELIMITAÇÃO ESPACIAL, E. G. REGIÃO POLÍTICA OU BIOGEOGRÁFICA).
- Permitir, por meio do acesso à coleção quando pertinente, estudos científicos.

- Dar suporte ao ensino e à extensão universitária.
- Fornecer subsídios científicos a estudos e ações visando o conhecimento da biodiversidade, a conservação ambiental, o desenvolvimento tecnológico e sustentável da região, assim como a inovação.
- Garantir a conservação ex-situ de material biológico.
- OUTROS OBJETIVOS QUE ESTEJAM DE ACORDO COM A MISSÃO DA COLEÇÃO.

Dos acervos das Coleções

Caracterização dos acervos

Os acervos da Coleção compreendem material biológico (DESCRIÇÃO DO ACERVO E. G. ESTÁGIO E VIDA, CONDIÇÕES SE INTEIROS OU PARCIAIS, GRUPO TAXONÔMICO, ITENS BIOLÓGICOS ASSOCIADOS, TÉCNICA DE CONSERVAÇÃO). As características e tipos de conservação variam conforme o grupo taxonômico.

Representatividade dos acervos

Em consonância com sua missão, a Coleção possui principalmente material que documenta – DESCRIÇÃO DOS ACERVOS.

Acervos didáticos e de referência

A Coleção pode abrigar também material didático e de referência, mantido separadamente do acervo principal e com numeração distinta deste.

O uso de material em aulas e demonstrações deve ser limitado aos exemplares destes acervos didáticos ou de referência.

Da Curadoria

Cada coleção deve analisar qual a hierarquia e a estrutura administrativa de sua instituição para adaptar o item à sua realidade.

Curador Geral

O Curador Geral é o administrador da Coleção e responde por ela junto à Chefia (INSTÂNCIA SUPERIOR: DEPARTAMENTO/ SETOR/ INSTITUTO). Deve ser um pesquisador atuante no campo da Taxonomia e Sistemática (GRUPOS TAXONÔMICOS CONSTANTES NA COLEÇÃO), com doutorado na área, e ter bom trânsito entre colegas e curadores de outras instituições nacionais e internacionais. Deve, ainda, estar perfeitamente familiarizado com a teoria e a prática de princípios e métodos modernos de Taxonomia e Sistemática (ZOOLÓGICA, BOTÂNICA OU MICROBIOLÓGICA).

São atribuições do Curador Geral:

- Determinar a melhor maneira de organizar e conservar o acervo e os dados a ele vinculados.
- Zelar pela qualidade do material tombado e sua conservação.

- Providenciar, na medida do possível, a identificação do material incorporado à Coleção;
- Gerir a política de crescimento da Coleção.
- Apresentar um Planejamento estratégico com um plano financeiro, com um orçamento anual para a Coleção.
- Autorizar visitas e acesso à Coleção.
- Decidir sobre empréstimos ou distribuição de material em concordância com Curadores Adjuntos.
- Manter controle sobre entrada e saída de material da Coleção.
- Decidir sobre alienação de material, exceto nos casos remetidos ao Conselho de Curadoria.
- Manter intercâmbio com outras instituições.
- Garantir junto à Chefia do (INSTÂNCIA SUPERIOR: DEPARTAMENTO/ SETOR/ INSTITUTO) que as condições de segurança da coleção, tanto contra roubo ou incêndio, estejam sendo tomadas.
- Responder, de modo geral, sobre a Coleção.

Além dessas atribuições gerais, compete ao Curador Geral:

- Efetuar o registro da incorporação de exemplares à Coleção, ou autorizar outrem a fazê-lo.
- Cuidar da documentação do material registrado, de remessa e de tramitação legal de empréstimos nacionais e internacionais.
- Autorizar, a seu critério e do Curador Adjunto, o acesso a material da Coleção ainda não registrado.
- Determinar condições de empréstimo de material-tipo e de transferência de empréstimos;
- Registrar a entrada de material emprestado de outras instituições
- Determinar a conveniência ou não de liberar o(s) Assistente(s) de Curadoria e Técnico(s) em Acervo sob sua responsabilidade para outras atividades ou serviços, quando solicitado pela instância superior.
- Buscar formas de fomento para a coleção, participando de editais.
- Julgar os casos omissos juntamente ao Conselho de Curadores.

Salvo em caso de delegação de funções e atribuições a partir do próprio Curador Geral, para preservar a estabilidade da organização e o grau de responsabilidade, em nenhuma hipótese deve haver multiplicidade de curadores adjuntos em uma só Subcoleção.

A escolha do Curador Geral deve ser feita pelo Conselho de Curadoria da Coleção e aprovada pela Plenária do (INSTÂNCIA SUPERIOR: DEPARTAMENTO/ SETOR/ INSTITUTO), que comunicará às instâncias superiores. Na ausência de um conselho de curadores, a indicação deve vir da Chefia da (INSTÂNCIA SUPERIOR: DEPARTAMENTO/ SETOR/ INSTITUTO), após ouvir os pares.

Juntamente com a escolha do Curador Geral deverá ser escolhido um Vice-curador que o substituirá em caso de ausência.

O Curador e o Vice-curador terão um mandato de dois anos com direito a recondução.

Trata-se de um cargo de competência, e na medida do possível não se deve acumular com outros cargos eletivos da (INSTITUIÇÃO).

Curador Adjunto (quando aplicável)

O Curador Adjunto é o administrador de uma Subcoleção e responde por ela junto ao Curador Geral e à (INSTÂNCIA SUPERIOR). Deve ser um especialista atuante no campo da referida Subcoleção, com doutorado como titulação mínima e que tenha como linha de pesquisa, a Taxonomia e Sistemática.

São atribuições do Curador Adjunto:

- Determinar a melhor maneira de organizar e conservar o acervo e os dados a ele vinculados.
- Providenciar, na medida do possível, a identificação do material incorporado à Subcoleção.
- Gerir a política de crescimento da Subcoleção.
- Auxiliar o Curador Geral na elaboração de um orçamento anual para a Subcoleção.
- Autorizar visitas e acesso à Subcoleção.
- Decidir sobre empréstimos de material.
- Manter controle sobre entrada e saída de material da Subcoleção.
- Decidir sobre alienação de material, exceto nos casos remetidos ao Conselho de Curadoria.
- Manter intercâmbio com outras instituições.
- Responder pela Subcoleção.

Os Curadores Adjuntos serão indicados entre os pesquisadores do (INSTÂNCIA SUPERIOR: DEPARTAMENTO/ SETOR/ INSTITUTO) relacionados com o grupo em questão juntamente com o Curador Geral.

Assistente de Curadoria

O Assistente de Curadoria é o responsável direto pela supervisão e manutenção, com o auxílio do corpo técnico, da rotina de curadoria de cada Coleção, e responde por isto ao Curador. Deve ser preferencialmente um técnico de nível superior com experiência em curadoria na Coleção correspondente, e um conhecimento taxonômico básico do grupo da Coleção em que trabalha.

São atribuições do Assistente de Curadoria:

- Zelar pela boa conservação do acervo, detectando e resolvendo problemas de manutenção e armazenamento.
- Gerenciar as atividades rotineiras de curadoria.
- Identificar ou ajudar na identificação do material incorporado à Coleção, quando solicitado pelo Curador.
- Processar material novo a ser incorporado à Coleção.

- Manter atualizada a documentação referente ao material da Coleção.
- Atender visitantes autorizados pelos Curadores.
- Cuidar da documentação de entrada e saída de material da Coleção.
- Manter-se sempre atualizado em práticas de preservação em sua área.
- Cumprir, de modo geral, as orientações dos Curadores em atividades referentes à Coleção.

Técnico em Acervo

O Técnico em Acervo deve ser um funcionário especializado nessa função. O Técnico em Acervo deve trabalhar sob a coordenação do Curador e do Assistente de Curadoria, possuir, pelo menos, segundo grau completo e ter ou receber treinamento adequado às atividades dele esperadas junto à Coleção.

São atribuições do Técnico em Acervo:

- Efetuar as tarefas básicas necessárias à manutenção e documentação da Coleção.
- Participar de expedições de coleta de material.
- Preparar material a ser incorporado à Coleção, dentro de suas capacidades.
- Reparar exemplares danificados.
- Registrar material no sistema da coleção, quando assim orientado.
- Realizar a manutenção de equipamentos básicos de trabalho.
- Cumprir outras tarefas que lhe forem incumbidas pelo Curador ou pelo Assistente de Curadoria.

A escolha do Técnico em Acervo deve ser por indicação do Curador e/ou do Assistente de Curadoria, e deve também ser aceita pelo próprio candidato para a função.

Conselho de Curadoria da Coleção

O Conselho de Curadoria da Coleção deve ser formado pelo Curador Geral e Vice-curador, Curadores Adjuntos de cada Subcoleção (se couber) e o (RESPONSÁVEL NA INSTÂNCIA SUPERIOR: DEPARTAMENTO/ SETOR/ INSTITUTO). O Conselho deve se reunir ao menos uma vez a cada semestre, ou sempre que um fato extraordinário justifique uma reunião ad hoc.

São atribuições do Conselho de Curadoria:

- Resolver questões de qualquer natureza relativas ao bom desempenho das atividades curatoriais.
- Decidir sobre casos extraordinários de aquisição, alienação e permuta de material.
- Decidir sobre solicitações de remanejamento de pessoal ou de local físico para as Coleções.
- Deliberar sobre eventuais casos de falta de ética ou decoro envolvendo Curadores, Assistentes de Curadoria ou Técnicos em Acervo.
- Tratar de qualquer outro assunto relativo à Coleção.

Toda vez que um assunto proposto ou efetivamente levado à discussão no Conselho de Curadoria extravasar o âmbito restrito da Coleção, ou tiver implicações maiores, sua resolução caberá ao (INSTÂNCIA SUPERIOR: DEPARTAMENTO/ SETOR/ INSTITUTO).

Da aquisição de material para a Coleção

Origem do material depositado

A Coleção contém principalmente material coletado em expedições científicas realizadas por pesquisadores do (INSTÂNCIA SUPERIOR: DEPARTAMENTO/ SETOR/ INSTITUTO), como parte de projetos de pesquisa. Além disso, uma parte do material é obtida através de doações, de depósitos de projetos externos à instituição ou por meio de intercâmbio com outras instituições.

No caso de micro-organismos, a coleção também serve como repositório de linhagens com potencial biotecnológico que podem ser depositados de forma aberta (para distribuição) ou restrita. As condições de depósito e as formas para custeio da manutenção desse acervo devem estar detalhadas no plano de negócios.

Excepcionalmente há a oportunidade de compra de coleções particulares.

Condições para incorporação do material

Todo material a ser incorporado à Coleção deve:

- Estar fixado e conservado de forma adequada ou em condições de ser fixado e conservado.
- Estar livre de contaminantes (fungos, parasitas, entre outros) que possam colocar em risco outros exemplares da coleção.
- Estar perfeitamente documentado quanto à sua origem, local de procedência, data e condições de coleta.
- Ter a aprovação do Curador Adjunto responsável pela Subcoleção a receber o material.

O Curador Geral após consulta ao Curador Adjunto responsável deve recusar a entrada de material que não esteja de acordo com os interesses da Subcoleção correspondente, que não se encontre em condições adequadas, não cumpra as normas legais e éticas de coleta, ou devido a quaisquer outros motivos julgados relevantes.

Do registro de material da Coleção

Registro de material

Todo material a ser incorporado ao acervo deve ser registrado em arquivo de banco de dados próprio, preferencialmente digital. O registro deve ser tão pormenorizado quanto necessário ou possível e o formato específico a cada Subcoleção.

Em cada Subcoleção, um número de registro ou tombo (catalog number) deve designar cada exemplar ou lote. Esse número deve ser precedido pela sigla (ACRÔNIMO) e assim citado na literatura e em toda a documentação referente. O número deve ser único ao exemplar ou lote e nunca poderá ser repetido.

Os tipos taxonômicos são aqueles regidos pelo Código de Nomenclatura (BOTÂNICA, MICROBIOLÓGICA ou ZOOLÓGICA) (por ex. holótipos, parátipos, síntipos, lectótipos, paralectótipos e neótipos), devem ser claramente assinalados como tal e conservados em armário próprio, a parte do corpo da coleção principal.

O registro dos exemplares incorporados a uma Subcoleção deve ser feito pelo respectivo Curador Adjunto ou por pessoa por este autorizada.

Documentação do material da Coleção

Cadernos-de-campo e outros registros de campo contendo anotações de coletores devem ser vinculados a cada uma das Subcoleções. Sempre que possível, as Coleções devem manter ao menos uma cópia de boa qualidade dos cadernos-de-campo referentes ao material recebido. Com a permissão do autor, e respeitando-lhe os devidos direitos, devem também manter cópias dos diários, fotografias, filmes, gravações audiovisuais ou qualquer outra forma de registro de dados vinculado ao material do acervo que seja de interesse científico. Essa documentação, quando existente, deve ser considerada parte integrante das Coleções e um complemento às informações assinaladas no livro de tombamento, ficha de registro ou arquivo informatizado, onde deve haver menção de sua existência e disponibilidade.

Cuidados com a documentação

Os documentos referentes ao acervo devem ser conservados com o mesmo cuidado dispensado aos próprios exemplares no tocante às condições de acondicionamento e segurança.

No caso de material registrado em computador ou na nuvem, cópias de segurança (backup) atualizadas de todos os registros devem ser periodicamente realizadas. A documentação deve ser preservada mesmo após a eventual alienação do material correspondente.

Da alienação de material da Coleção

Definição de alienação

Um material pertencente à Coleção deve ser considerado alienado quando for dela retirado e não fizer mais parte definitiva do acervo. A alienação pode ser feita por doação, intercâmbio, simples retirada do acervo ou descarte sumário.

Maneiras de alienação

A alienação de material das Coleções pode ocorrer:

- Quando o material é doado ou intercambiado para ser incorporado a uma outra coleção.
- Quando o material é colocado à disposição de cursos e aulas como material didático ou para fins de exposição pública.
- Quando esse material estiver irremediavelmente deteriorado e não mais servir aos propósitos de investigação científica.

Direito e responsabilidade de alienação

A decisão sobre a alienação de material de uma Subcoleção é de responsabilidade do Curador Adjunto da mesma, com a concordância do Curador Geral, que devem levar em conta a real necessidade de alienação, o número de exemplares similares (em todos os aspectos) ao material a ser alienado, a importância relativa desse material, a relevância do destino a ser dado ao material alienado e outras circunstâncias.

Nos casos de alienação de grandes acervos, de exemplares raros ou de importância histórica, de material sujeito a polêmica ou a tribulações de ordem jurídica, a decisão caberá ao Conselho de Curadoria da Coleção e levada ao Conselho de Curadoria Geral e à Plenária do (INSTÂNCIA SUPERIOR: DEPARTAMENTO/ SETOR/ INSTITUTO) para aprovação.

Registro de material alienado

O destino do material alienado e os motivos de sua alienação devem ser devidamente registrados no registro ou catálogo da Coleção em questão.

Para evitar eventuais problemas com citações na literatura, o número de registro de material alienado não pode ser reutilizado para registrar qualquer outro material, e deve ser considerado nulo.

Da conservação do material da Coleção

Métodos de conservação

Os métodos de conservação e organização devem ser específicos para cada Coleção e definidos pelo respectivo Curador. De maneira geral, as Coleções são preservadas em via seca ou úmida, e aquelas que possuem séries de exemplares mantidos de uma e outra maneira, devem ser separadas fisicamente para evitar problemas de umidade indesejável. No caso específico de micro-organismos, o material é preservado vivo. Desta forma, devem ser aplicados preferencialmente métodos de preservação de longa duração e o material deve ser preservado em ao menos dois métodos distintos, de preferência por ultracongelamento, criogenia ou por liofilização.

Acondicionamento do material

O material deve ser acondicionado em caixas, frascos e outros recipientes apropriados guardados em armários, estantes, prateleiras, geladeiras, freezers, tanques de nitrogênio, entre outros. A disposição dos recipientes deve ser preferencialmente segundo uma ordem de classificação taxonômica atualizada, estabelecida pelos curadores.

Fumigação de Coleções em via seca

Qualquer material conservado a seco – novo, não pertencente ao acervo, ou já pertencente a ele e temporariamente exposto a condições externas – só pode ser (re)introduzido ao recinto da Coleção após passar por quarentena e expurgo adequado.

A fumigação preventiva ou profilática das Coleções em via seca deve ser feita de modo a observar as características e a susceptibilidade de cada acervo, bem como a saúde e segurança dos funcionários.

Do acesso à Coleção

Acesso (visita) e consulta

A Coleção é de acesso e consulta estritamente reservados a especialistas, para fins de estudos científicos. Tais especialistas devem ser pesquisadores reconhecidos ou estudantes de nível universitário e pós-universitário idôneo, devidamente credenciados e autorizados pelos responsáveis pela curadoria, que os têm sob sua responsabilidade.

Visitas à Coleção para exame de material devem ser comunicadas previamente ao Curador Geral e Adjunto com antecedência mínima de 24 horas, e serem acompanhadas, no caso de estudantes, de carta do orientador solicitando acesso à coleção.

Toda e qualquer exceção ao caso acima, representada por visitas breves de agentes financiadores, estudantes de nível pré-universitário, autoridades várias, e outros que não tenham finalidade de estudo científico, necessita de autorização prévia do Curador mediante solicitação com antecedência mínima de 48 horas. Nesse caso, o Curador deve providenciar o acompanhamento ininterrupto dos visitantes.

Registro de usuários e visitantes

Cada usuário ou visitante deve assinar e preencher, em cada Coleção utilizada, o livro de visitantes, contendo o nome de visitantes externos ao (INSTÂNCIA SUPERIOR: DEPARTAMENTO/ SETOR/ INSTITUTO), se é especialistas ou não e de que grupo, instituição de origem, profissão ou especialidade, período e motivo da visita.

É altamente recomendável que os pesquisadores da Instituição também se cadastrem como usuários se pretenderem utilizar o acervo da Coleção.

Horário de acesso à Coleção

O acesso à Coleção far-se-á em determinado intervalo dentro do horário normal de funcionamento da Instituição, estabelecido para cada Subcoleção. Casos excepcionais devem ser submetidos ao julgamento do Curador Geral em comum acordo com o Curador Adjunto correspondente.

Do empréstimo, doação ou fornecimento de material da Coleção

Condições de empréstimo

Os empréstimos de material devem ter por finalidade permitir estudos científicos, e são feitos única e exclusivamente para outras instituições, representadas por um pesquisador oficialmente vinculado à instituição solicitante. Somente em circunstâncias extraordinárias e devidamente justificadas será dada qualquer consideração a solicitações visando outros fins.

Em princípio, não é permitido cortar, dissecar ou seccionar o material emprestado, extrair-lhe partes, submetê-lo a tratamento químico ou de qualquer maneira alterar suas condições originais, sem prévia consulta justificada ao Curador Adjunto e expressa autorização deste nesse sentido. Cópias e moldes do material emprestado igualmente necessitam de permissão do Curador.

Os prazos e condições de empréstimo estabelecidos pelo Curador deverão ser rigorosamente cumpridos.

Procedimentos e prazos

O interessado deve consultar o Curador Adjunto correspondente sobre a disponibilidade do material em vista e, uma vez confirmada a possibilidade de empréstimo, dirigir-lhe por escrito uma solicitação detalhada. Estudantes de Pós-Graduação devem fazer solicitações de empréstimo avalizadas pelos respectivos orientadores, com aval do curador que receberá os exemplares, que terão o material emprestado sob sua responsabilidade.

A solicitação de empréstimo deve ser acompanhada por um resumo do trabalho a ser realizado com o material e, no caso de pessoas ainda desconhecidas pelo Curador, da indicação de sua filiação institucional.

A autorização para empréstimo cabe ao Curador Adjunto e tem a validade máxima de 12 (doze) meses, com direito a renovações periódicas mediante solicitação por escrito.

Empréstimo de material-tipo

A critério do Curador Geral e Curador Adjunto normas mais rigorosas podem ser definidas para o empréstimo de material-tipo, inclusive sua proibição.

Documentação de empréstimo ou doação

Todo empréstimo ou doação de material da Coleção deve ser documentado com uma Guia de remessa de Material DA COLEÇÃO, com numeração própria para cada Subcoleção. Essa Guia de Remessa deve conter informações sobre o material emprestado ou doado, incluindo seu número de registro, número de exemplares emprestados do lote e número total de exemplares do lote (SE COUBER), nome da espécie (se disponível), dados básicos de coleta e descrição do estado do material (em via seca ou úmida, inteiro ou parcial, diafanizado ou não, dissecado ou não, etc.).

O documento deve conter ainda, em local claramente visível, os dizeres: "MATERIAL PARA ESTUDO CIENTÍFICO – SEM VALOR COMERCIAL" – devidamente traduzidos para o idioma do país receptor em caso de remessa internacional. Essa Guia é feita em três vias – uma destinada ao arquivo da Coleção, outra para informação do solicitante, e uma terceira que deve acompanhar o material remetido e devolvido à Coleção após o solicitante assiná-lo, acusando seu recebimento em boas condições.

Os empréstimos internacionais devem obedecer às normas de tramitação exigidas pelas autoridades competentes e determinadas pela Assessoria Jurídica da (INSTÂNCIA SUPERIOR: DEPARTAMENTO/ SETOR/ INSTITUTO).

Transferência de material

Os empréstimos não podem ser transferidos para outra pessoa, ou para outra instituição, a menos que haja autorização escrita do Curador nesse sentido. Qualquer mudança de vinculação institucional do solicitante deve ser comunicada imediatamente ao Curador.

O transporte do material fornecido deve ser em acordo com as legislações nacional e internacional de embalagem e transporte de material biológico e, em caso de transporte aéreo, com os regulamentos da Associação Internacional de Transportes Aéreos (International Air Transport Association – IATA).

Empréstimos solicitados a outras instituições

Todos os empréstimos solicitados por pesquisadores da Coleção (NOME E ACRÔNIMO) a outras instituições devem ser comunicados ao Curador Adjunto da Subcoleção correspondente para que o mesmo registre a entrada do material e sua eventual saída, e também para permitir a verificação das condições do material emprestado, de modo a não contaminar o acervo.

Fornecimento de material (no caso específico de coleções microbiológicas)

A disponibilização/fornecimento de culturas poderá ser realizada apenas para instituição pública e privada, seja esta de ensino, de pesquisa, de prestação de serviço ou indústria, sendo vedado à pessoa física.

As linhagens deverão ser enviadas a endereços institucionais, nunca a particulares.

Todas as solicitações de linhagens deverão ser realizadas de modo oficial.

As linhagens somente serão fornecidas após o envio de “Declaração de Uso” assinada pelo solicitante e pelo responsável pelo laboratório, que assumem todas as responsabilidades relacionadas ao transporte, recebimento, manipulação, armazenamento, uso e descarte.

Permutas entre coleções oficialmente estabelecidas são permitidas, desde que realizadas mediante emissão de documentos comprobatórios.

As linhagens classificadas como classe de risco 3 em biossegurança não poderão ser fornecidas, salvo em casos emergenciais, com a autorização do representante legal da instituição e com comprovação de que o receptor do material possua todas as condições exigidas pela legislação vigente para o trabalho com este tipo de linhagem.

Da responsabilidade do usuário da Coleção

Todo usuário da Coleção obriga-se a respeitar as Normas Gerais de Uso, as Normas Específicas estabelecidas neste documento e as determinações do Curador correspondente. Ele é responsável pelo bom estado do material durante o período que o tem sob sua custódia.

O uso de exemplares da Coleção para qualquer publicação exige que se dê o devido crédito à Instituição na listagem do material utilizado.

Do caso de extinção da Coleção

O acervo científico reunido durante sua existência será doado a outra instituição científica que tenha condições de incorporar a coleção, sendo esta instituição escolhida pela (INSTÂNCIA SUPERIOR: DEPARTAMENTO/ SETOR/ INSTITUTO), dentre aquelas que apresentarem interesse nessa doação e condições em recebê-la, inicialmente no mesmo estado onde a coleção está localizada. Havendo a manifestação por escrito de NÃO interesse pela coleção, outras instituições fora do estado de origem devem ser consultadas.

Dos casos omissos

Os casos omissos serão resolvidos pelo Conselho de Curadores da Coleção.